PIECE KUPOLOWE.

(Z rysunkiem).

Na początku zeszłego stulecia we Francyi, w celu otrzymania drobnych odlewów, zaczęto przetapiać małe ilości surowizny w tyglach, a jednocześnie jako dalsze udoskonalenie tego rodzaju przetopu, wprowadzono w użycie małe piecyki z glinki ogniotrwałéj, 16 do 24 cali wysokie, o średnicy 6 do 9 cali. W piecykach tych, surowizna w kawałkach, nie większych od rubla srebrnego, ułożona warstwami z węglem drzewnym w ilości 1 do 3 funtów, przetapiała się za pomocą wiatru, wciskanego do wnętrza dysami z ręcznych skórzanych miechów.

Wzrastająca olbrzymio potrzeba odlewów żelaznych i to coraz większych, zniewalała do powiększania rozmiarów pieca i udoskonalania jego konstrukcyi w taki sposób, że ten nie zmieniając wiele swojéj wewnętrznéj formy, ale tylko swoją wielkość, dał początek piecom kupolowym używanym dziś do przetopu surowizny.

Konstrukcya pieców kupolowych jest bardzo prosta: szyb pieca, z zewnątrz otoczony oponą z lanego żelaza albo z blachy kotłowéj, spoczywa na podmurowaniu 18 do 24 cali wysokiém. Na tém podmurowaniu leży blacha fundamentowa z lanego żelaza z wystającemi rantami, które utrzymują w położeniu pionowém oponę pieca. Blacha ta odpowiednio do postaci zewnętrznéj pieca, ma kształt wielokąta albo koła, i w pośrodku posiada zwykle koliste wycięcie, odpowiadające w zupełności wewnętrznéj średnicy pieca. U góry piec pokryty jest blachą z wystającemi rantami, która podobnie jak blacha fundamentowa, utrzymuje w położeniu pionowém oponę, a zarazem ochrania wierzch obmurowania pieca od uszkodzeń, przy zasypywaniu nabojów przez otwór gichtowy czyli wylot pieca, który w pokrywie znajduje odpowiednie wycięcie koliste. Jeżeli kupolak jest wysoki, a zatém, gdy wypadnie oponę pieca złożyć z kilku walców żelaznych zamiast z jednego, wówczas należy spojenia ich wzmocnić i połączyć ankrami albo obręczami żelaznemi.

W takiéj zewnętrznéj oponie mieści się właściwy szyb pieca kupolowego, wyrobiony z cegły albo z massy ogniotrwałéj. Dno pieca i szybu na grubość 6 do 8 cali, to jest do wysokości, w któréj się znajduje otwór przeznaczony do upuszczania stopionéj surowizny, czyli tak zwany otwór sztychu, jest ubite z massy zawierającéj mieszaninę glinki ogniotrwałéj z piaskiem kwarcowatym, dno to jest pochyłe, dla ułatwienia odpływu stopionéj surowizny, a punkt najniższy pochyłości dna jest przy otworze sztychu.

Otwór sztychu jest dosyć obszerny, ma on 12 cali szerokości, a 15 wysokości i jest przeznaczony do ułatwienia robotnikom urządzenia dna pieca, dla upuszczania zuzla i do oczyszczania pieca po każdéj kampanii. W czasie biegu pieca, otwór ten jest zamurowany albo zalepiony gliną, tylko w punkcie najniższym pozostawia się mały okrągły otwór do upuszczania żelaza, zamknięty w czasie topienia glinianą zatyczką.

Wysokość i średnica szybu w piecach kupolowych zależy: od siły miechów, własności materyału opałowego i od topliwości surowizny. Piece kupolowe koksowe mają wysokości 5 do 9 stóp, a węglodrzewne 12 do 20. Średnica szybu wynosi 18 do 26 cali, a przy przetopie surowizny łatwo-topliwéj na dobrym koksie może dojść do 30, a nawet do 33 cali.

Przestrzeń pomiędzy formami wprowadzającemi powietrze i dnem pieca zawarta, przeznaczona na zbiornik dla stopionéj surowizny, ma zwykle średnicę większą, od średnicy szybu pieca; albowiem przez to można zyskać więcéj miejsca i większą ilość stopionéj surowizny w piecu utrzymać. Średnica szybu pieca w wysokości form wynosi zwykle 18 do 22 cali, jest zatém dosyć znaczną, najprzód dlatego, ażeby uchronić zaprawę szybu od szybkiego wygorzenia, a następnie dla zyskania obszerniejszego miejsca pod formami dla stopionéj surowizny.

Zaprawa pieca kupolowego, to jest obmurowanie jego szybu, dobrze urządzone, wystarczyć powinno na 4 do 5 tygodni biegu.

W początkach wiatr do biegu pieców kupolowych potrzebny, wprowadzano do pieca jedną formą umieszczoną w tylnéj ścianie pieca, t. j. naprzeciw otworu sztychowego, dziś używa się powszechnie dwóch form umieszczonych naprzeciw siebie z boków pieca. Liczba form, a zatém i liczba strumieni wiatru wpływającego do pieca, znakomicie wpływa na bieg jego: im form jest więcéj, tém wiatr w piecu rozdziela się jednostajniéj, dopływa wolniéj, a jednak przenika całą kolumnę nabojów i rozgrzewa zarówno górną część pieca, jak i dolną.

Odległość form od dna pieca, zależy od miejscowych okoliczności; jeżeli miechy są silne i koks zbity, to odległość ta wynosi 20 do 22 cali, gdy zaś miechy są słabe, a do przetopu surowizny używamy węgla drzewnego, to odległość wspomniona wynosi zaledwie 12 do 15 cali.

Średnica oka dys zastosowana jest do siły miechów i prędkości wiatru, a prędkość wiatru zależy znowu od własności materyału opałowego, użytego do przetopu surowizny. Jeżeli prędkość dopływającego wiatru jest stosowna, to im dysy są obszerniejsze, tém jednostajniéj w piecu odbywa się topienie i naboje prędzéj schodzą.

Ilość wiatru potrzebnego do biegu pieca kupolowego zależy od rozmiarów pieca, od jego budowy, od własności materyału opałowego, i nareszcie od własności przetopionéj surowizny. Ogólny wzór na oznaczenie ilości wiatru potrzebnego do biegu pieca kupolowego, jest 0,32 N stóp sześciennych na minutę, gdzie N oznacza ilość funtów żelaza wytopionego w przeciągu jednéj godziny.

Podług tego wzoru dla pieca kupolowego 6 do 8 stóp wysokiego, potrzeba na minutę 500 do 600 stóp sześciennych wiatru, a dla kupolaka węglo-drzewnego wysokiego 15 do 20 stóp, 250 do 300 stóp sześciennych wiatru, odmierzonego pod zwyczajném ciśnieniem w temperaturze 0^{0}.

W oznaczeniu ilości wiatru potrzebnego do biegu pieca kupolowego, zwracać także należy uwagę na ilość opału użytego do wytopu surowizny. Średnio do przetopu 100 fun. surowizny używają 10 do 15 funtów koksu, a ze 110 funtów surowizny wziętéj do wytopu otrzymujemy zdatnych lań funtów 100.

Ciśnienie wiatru dostarczanego do biegu pieców kupolowych przez wentylatory, czyli przez tak zwane bąki, mierzy kolumna wody od 7 do 9 cali wysoka: wiadomo zaś, że do przetopienia 100 funtów surowizny potrzeba na godzinę średnio 5000 stóp sześciennych wiatru, co czyni na sekundę 1,4 stopy sześcienne: a rozdzielając tę ilość na rozmaite ciśnienia, otrzymamy:

że pod	ciśnieniem	2,91	cal.	kol.	wody,	będzie	wiatru	0,70	st. kub.
„	„	4,19	„	„	„	„	„	0,84	„
„	„	5,67	„	„	„	„	„	0,98	„
„	„	7,36	„	„	„	„	„	1,12	„
„	„	9,28	„	„	„	„	„	1,26	„

a że do wyrobu 100 funtów odlewów w piecu kupolowym, w przeciągu godziny potrzeba powierzchni dys

pod ciśnieniem	2,91 calowéj kolumny	2	cale □.
„ „	4,19 „ „	1,67	„
„ „	5,67 „ „	1,43	„
„ „	7,36 „ „	1,25	„
„ „	9,28 „ „	1,11	„

więc jeden cal kwadratowy dysy w piecu kupolowym może na godzinę wydać

pod ciśnieniem	2,91 cali wody	50	fun. stopionéj surowizny,
„ „	4,19 „ „	60	„ „ „
„ „	5,67 „ „	70	„ „ „
„ „	7,36 „ „	80	„ „ „
„ „	9,28 „ „	90	„ „ „

Cyfry te posłużą do obliczenia produkcyi pieców kupolowych, średnicy ich dys, a nareszcie do oznaczenia wielkości wentyllatora i siły potrzebnéj do poruszania takowego.

Obliczmy naprzykład, jaką ilość surowizny może wytopić piec kupolowy o dwóch dysach, z których każda ma średnicy $3^1/_2$ cala, czyli obie razem 7 cali, zaś ciśnienie wiatru dostarczanego do pieca mierzy 8-mio calowa kolumna wody. Biorąc za produkcyę stopionéj surowizny w przeciągu jednéj godziny, przy ciśnieniu wiatru wyrażoném 8 calową kolumną wody, średnią cyfrą między 80 i 90 funtów, czyli funtów 85 na jeden cal kwadratowy powierzchni otworu dys; będzie produkcya w przeciągu jednéj godziny wynosić: $2 \times 9{,}62 \times 85 = 1635^1/_2$ funtów, czyli około 16 centnarów stopionéj surowizny. Albo jeżeli piec kupolowy w przeciągu jednéj godziny wydaje 20 centnarów stopionéj surowizny, pracując wiatrem, którego zgęszczenie wyobraża kolumna wody 9,28 cali wysoka; to powierzchnia otworu dys tego kupolaka wynosić powinna $20 \times 1{,}11 = 22{,}2$ cali kwadratowych; ztąd na jednę dysę wypadnie 5,31 cala średnicy, albo na dwie dysy po $3^3/_4$ cala średnicy.

Dla takich dys wentyllator powinien mieć $4{,}8 \times 47 = 22{,}56$ cali średnicy, skrzydła tego wentylatora mają odbywać $\frac{450}{22{,}56} = 20$ obrotów na sekundę, albo 1200 na minutę, siła poruszająca $0{,}416 \times 22{,}2 = 9{,}2$ koni; gdyby zaś tę samą iość stopionego żelaza należało otrzymać wiatrem zgęszczonym 7,36 calową kolumną wody, to powierzchnia otworu dys wynosiłaby 25 cali kwadratowych, średnica skrzydeł wentylatora 24 cale, liczba obrotów na sekundę $16^2/_3$, albo na minutę 1000, a do poruszania miecha należałoby użyć machiny o sile 7,3 koni.

Ten krótki opis pieców kupolowych, które pomimo ogólnego dążenia do postępu i ulepszeń we wszystkich gałęziach przemysłu w ostatnich 20 latach pozostały w zaniedbaniu, posłuży nam do uwydatnienia zalet pieca kupolowego parowego nowo wprowadzonego w użycie w Anglii, którego opis zaczerpnięty z Dziennika Politechnicznego Dinglera, wzbudzi bez wątpienia ogólne zajęcie.

Na początku roku 1865, Woodward w Manchester uzyskał list przyznania wynalazku, na piec kupolowy parowy, który zdaje się odpowiadać w najwyższym stopniu wszelkim wymaganiom. Opiszemy tu najprzód piec ten, a następnie wskażemy korzyści, które mu zapewniają stanowczą wyższość nad zwykłemi piecami kupolowemi. Tab. V fig. 1 wyobraża przecięcie pionowe, fig. 2 widok zewnętrzny, fig. 3 i 4 przecięcia poziome pieca przez osie dys.

Walec *a* z blachy żelaznéj $^3/_8{}''$ grubéj 14 stóp wysoki, wyłożony jest wewnątrz grubą warstwą cegły ogniotrwałéj. Dolna część *b* służy za zbiornik dla stopionego żelaza, w niéj znajdują się drzwi *c*, przeznaczone do oczyszczania pieca i otwór *d*, do upuszczania stopionéj surowizny.

Nad tą przestrzenią wznosi się mur na 10 cali wysoki, a w nim kolisto na obwodzie osadzone są dysy *e*. Są to $3'' \times 5''$ szerokie prostokątne rury żelazne, których liczba zależna od wielkości pieca, wynosi 7 do 12.

Drugi szereg dys, okrągłych o średnicy $1^1/_2$ cala w świetle, leży nad pierwszym wyżéj o 13 do 14 cali, dysy te w początku biegu pieca są zamknięte, jednak w razie potrzeby przyśpieszenia produkcyi można jednę z nich albo więcéj otworzyć, dla powiększenia ciągu powietrza.

Na wysokości około 9 cali nad tym drugim szeregiem dys, futrówka pieca zaczyna się rozszerzać w postaci leja, na długości 2 stóp, a następnie przechodzi w postać walcowatą.

W górnéj części pieca urządzony jest léj z lanego żelaza *g*, przeznaczony do zasypywania nabojów. Po zasypaniu naboju piec zamyka się szybrem *i*, zawieszonym na drążku dwuramiennym *h*.

Dodać tu wypada, że kilka pierścieni z żelaza kątowego *k* przynitowanych w równych od siebie odstępach do wnętrza żelaznéj opony pieca, służy najprzód do rozdzielenia w pewnym względzie ciężaru futrówki, a następnie do uchronienia takowéj od pęknięć, w skutek niejednostajnego rozszerzania się.

Walcowata część pieca pokryta jest grubym odlewem żelaznym, formy ostrokręgowéj *l*. Pod ten ostrokrąg wchodzi rura parowa *o* ma-

jąca $1\frac{1}{2}$ cala średnicy: wylot téj rury *p* o średnicy $\frac{3}{4}$ cala, znajduje się na osi pieca. Kran *q* umieszczony w rurze doprowadzającéj, reguluje ilość pary.

Prężność pary wynosi 45 do 60 funtów na cal kwadratowy, a można ją otrzymać ze zwykłego kotła parowego, umieszczonego w pobliżu pieca.

W końcu wspomnieć jeszcze należy o kominie; część jego dolna walcowata z lanego żelaza, za pomocą uszów i szrub przymocowana jest do wspomnionego wyżéj ostrokręgowego nakrycia pieca; wyższa zaś część wyrobiona z cienkiéj blachy żelaznéj, zwęża się ku górze dla ułatwienia odpływu pary i gazów.

Z tego opisu łatwo można zrozumieć bieg pieca.

Napływająca para, podobnie jak to ma miejsce w lokomotywach, sprawia silny ciąg w kominie, a w skutek tego, powietrze przez dysy żywo do pieca napływa. Powietrze to przepływając nadzwyczaj szybko przez rozpaloną massę nabojów do komina, utrzymuje silne gorzenie w piecu. Wspomniałem poprzednio o lejowatém rozszerzeniu futrówki piecowéj, nad drugim szeregiem dys.

W czasie schodzenia nabojów, to ostrokręgowe zwężenie ku dołowi utrzymuje warstwy takowych w położeniu równoległém od siebie, chociaż objętość massy tych nabojów zmniejszyła się przez wypalenie. W piecu tak urządzonym, gorąco we wszystkich warstwach utrzymuje się jednostajne, a cała ilość roztopionego żelaza na dnie pieca zebrana, posiada jednakową temperaturę. Topienie żelaza następuje bardzo łatwo i szybko, albowiem w 3 lub 4 minuty po rozpoczęciu biegu, żelazo przed formami topić się już zaczyna.

Główne korzyści i zalety pieców kupolowych parowych, zapewniające im stanowczą wyższość nad zwykłemi piecami kupolowemi są następujące:

1) Prostota konstrukcyi, albowiem piec ten bez wszelkich innych robót przygotowawczych, oprócz założenia fundamentu czyli podmurowania, może być ustawiony w jakimkolwiek punkcie odlewni.

2) Para użyta do utworzenia ciągu dozwala bieg pieca z łatwością regulować; gdyż małe poruszenie krana w rurze parowéj, sprowadza szybsze lub powolniejsze topienie surowizny.

3) W skutek użycia kilku obszernych form, palenie się jest dokładne i jednostajne, a ztąd i topienie prędzéj następuje. Dostęp do form jest dogodny, a zatém z łatwością można oczyszczać oka ich z gromadzącego się zuzla, lub poruszyć w piecu massę rozżarzoną.

4) Zaoszczędzenie wydatku na urządzenie miecha cylindrowego albo wentylatora, oraz długich i kosztownych rur wiatrowych.

5) Znakomita oszczędność opału, albowiem w porównaniu z dotychczasowém użyciem, wynalazca poręcza 15 do 20 procent oszczędności.

6) Nareszcie używając pary do utworzenia ciągu w piecu kupolowym, otrzymujemy z przetopu surowiznę wyborną na odlewy.

Tak znakomite korzyści zwróciły na siebie powszechną uwagę w Anglii, a 220 pieców kupolowych parowych zbudowanych przez wynalazcę w bardzo krótkim przeciągu czasu, bo do końca października 1865 roku, wymownie o tém przekonywa. Autor opisu pieców kupolowych parowych, zamieszczonego w Dzienniku Politechnicznym Dinglera (zeszyt 2 z r. b.), C. Kappesser (z Jungenchejm w Reinhessen) widział kilka podobnych pieców w biegu i zapewnia, że zarówno właściciele zakładów jak i robotnicy, bardzo je chwalą.

Wielkie rozpowszechnienie, jakie w Anglii zyskały piece kupolowe parowe, w bardzo krótkim przeciągu czasu, bo w przeciągu niespełna roku jednego, każe się spodziewać, że i na stałym lądzie Europy piece te wkrótce się upowszechnią, a przy wzrastającém ciągle pomiędzy-narodowém współzawodnictwie przemysłowém, staną się nowym silnym środkiem do osiągnięcia tańszych i lepszych wyrobów.

L. Karpiński.

KRYTYCZNA OCENA

przyrządów technicznych w przemyśle krajowym używanych, lub do jego rozwoju pożądanych.

IV. PRZEMIANY RUCHU.

Rozliczne mechanizmy, używane do przemiany ruchu, można rozdzielić na dwie grupy: w pierwszéj pomieszczą się przyrządy służące do przemiany ruchów obrotowych na obrotowe; w drugiéj zaś przyrządy przemieniające ruchy obrotowe na wszelkie inne i nawzajem ruchy nieobrotowe na obrotowe. Do pierwszych należą koła zębate i kręgi pasowe rozmaitego ustroju; do drugich wszelkiego rodzaju korby i excentra (mimośrody). Ponieważ zaś każdy ruch obok przemiany gatunku, trzem jeszcze innym przemianom może podlegać, to jest przemianie miejsca; przemianie płaszczyzny na któréj się odbywa, i przemianie prędkości, z jaką biegnie punkt działania siły, albo też punkt, do którego odnosimy ruch całéj massy biegnącego ciała: z tego więc powodu mechanizmy podlegają licznym odmianom, które bynajmniéj dowolne nie są; ale stosują się do warunków częścią przez doświadczenie wskazanych, częścią zaś przez różne miejscowe trudności spowodowanych. Dla tego to mechanizmy nie mogą być wiernie kopijowane w różnych machinach, ale muszą być dla każdéj z nich stósownie obmyślane i obrachowane; bez czego chybią celu, i chociaż doskonałe dla jednéj machiny, mogą się w innéj wcale niepraktycznemi okazać i zepsuć machinę, chociaż ta z pozoru doskonałą się wydawała. Ta okoliczność do tego stopnia utrudnia krytyczną ocenę machin, że tylko w robocie można o machinie nieomylne wydać zdanie.

Każdy mechanizm składa się z dwóch głównych części, z których jedna posiada ruch sobie podany, druga zaś ruch przemieniony; wszelkie inne części są tylko dodatkami, przydatnemi albo do zape-

wnienia dokładności zamierzonéj przemiany, albo zmiany kierunku przemienionego ruchu, albo do udogodnienia czyszczenia, smarowania i dostępu, jakiego utrzymanie mechanizmu w normalnym stanie potrzebuje. Częstokroć dodatki takowe dają się usprawiedliwić; najczęściéj jednakże można ich uniknąć, zwłaszcza téż w kompozycyach starannie obmyślanych i oszczędzających materyały potrzebne do ich wyrobienia.

Mechanizm powinien dokładnie spełniać dwie główne funkcyje: przesyłać bez straty podaną sobie pracę mechaniczną i przemieniać ruch odebrany na inny odpowiedni potrzebie. Pierwsza z tych funkcyj zostanie spełniona, jeżeli mechanizm utrzyma równowagę sił i uniknie ich rozkładu; druga, jeżeli jego budowa oprze się na ściśle wyznaczonym skielecie jeometrycznym. I tak: dwa koła zębate będą dokładnie przesyłały podaną sobie pracę mechaniczną, jeżeli krzywizny ich zębów będą się po sobie bez tarcia toczyły, a ich działy nie zmienią w przebiegu normalności kierunków działania siły; będą zaś obracać się z matematyczną ścisłością, jeżeli odległość ich środków, ściśle będzie się równała summie promieni kół działowych na których się działanie siły odbywa. Zdarcie się zębów, lub wytarcie panewek, jeżeli nie zostanie wcześnie usunięte, spowoduje miejscową dezorganizacyję, która się z czasem całéj transmissyi udzieli i całą machinę zdegraduje. Trzeba albowiem wiedziéć, że każde ciało naciskając w zetknięciu atom drugiego ciała, przesyła to ciśnienie wszystkim atomom, które są złączone z atomem naciśniętym; tak dalece, że w ciałach doskonale elastycznych ciśnienie to udziela się bez straty, całéj by téż największéj massie ciała; w ciałach zaś mniéj elastycznych ciśnienie to maleje, a tylko ciała nieelastyczne ciśnienie takowe zdolne są zniweczyć. A że machiny budują się zwykle z ciał twardych, a zatém mniéj więcéj elastycznych; nic więc dziwnego, że siła przez te machiny przesyłana cały ich obszar przenika, i w każdym ich punkcie czuć się daje, z większą lub mniejszą doniosłością. Dlatego to trudno jest wynaleźć miejsce wadliwe w machinie; gdyż uderzenia słyszane w jedném miejscu, częstokroć w znacznéj od niego odległości spowodowane zostały.

Uniknie się tych skutków przez dokładne wyrachowanie mocy zębów i odpowiednich dla ich grubości średnic kół działowych; tudzież przez częstą odmianę panewek i nie dopuszczenie grzania się czopów; do czego teorya łącznie z praktyką odpowiednie środki podaje.

Tego rodzaju wyrachowania i warunki przez doświadczenie udowodnione, stanowią główną zasadę każdego mechanizmu, który najczęściéj jest prostą dźwignią, rzadko zaś sznurem lub równią pochyłą.

W dźwigni, należy zapomnieć o starodawném mniemaniu, jakoby jéj użycie tyle przynosiło zysku na sile, ile przynosi straty na czasie; gdyż tak wysłowiona zasada niedokładnie zrozumiana, doprowadziła wielu kompozytorów machin do niedorzecznych wniosków. Dźwignia bowiem (drąg), czyto pierwszego rodzaju z podporą pomiędzy siłami umieszczoną, czy drugiego rodzaju z podporą na stronie siły oporowéj, lub trzeciego rodzaju na stronie siły zaczepnéj znajdującą się, jest jedną i tąż samą dźwignią, która ani zysku, ani straty w sile i czasie nie powoduje, ale wiernie przekształca czynniki mechanicznéj pracy bez naruszenia jéj całkowitéj wartości.

Jakoż nazwawszy siłę zaczepną, *P.* a odległość od podpory jéj przyczepienia *p*; tudzież siłę oporową oznaczywszy przez Q, a odległość od podpory jéj przyczepienia przez q; otrzymamy wartość pracy mechanicznéj przez siłę P spełnionéj, w czasie jednego całego obrotu dźwigni, mnożąc tę siłę przez obwód koła zakreślonego promieniem p: i tak samo oszacujemy wartość pracy spełnionéj w tym samym czasie przez siłę oporową Q.

Ponieważ zaś te dwie prace muszą zawsze być sobie równe; będzie więc

$$2\,\Pi\,p\,P = 2\,\Pi\,q\,Q$$

a tém samém będzie $\quad p\,P = q\,Q : \qquad (1)$

co pokazuje że równowaga sił działających dźwignią, powoduje równość iloczynów tych sił przez odpowiednie im ramiona dźwigni; tak bowiem zowią się odległości punktów przyczepienia sił od punktu podpory, zwanego punktem stałym albo punktem obrotu dźwigni, który powinien być stałym i niewzruszonym punktem w każdym mechanizmie. Iloczyny takie zowią się momentami statycznemi sił, co jest bardzo stosowną nazwą, dlatego, że w istocie iloczyny te przedstawiają pierwsze chwile czyli momenta poczynające spełnianie się prac mechanicznych tych sił, które w obrocie rzeczywiście zostają spełnione w stosunku statycznych momentów: dlatego, że stosunki obwodów kół równają się stosunkom ich promieni.

Nic téż dziwnego, że gdy ramie q jest 10 razy mniejsze od ramienia p, siła Q musi być 10 razy większa od siły P.: gdyż wtedy wzór (1) przemienia się na $10\,P = 1\,Q$ zkąd $P = {}^1/_{10}\,Q$. Tak téż rzeczywiście być powinno; bo kiedy siła Q przebieży jeden łuk swojém ramieniem

nakreślony; wtedy siła P musi przebieżyć 10 takich samych łuków swym punktem przyczépienia na 10 razy dłuższém ramieniu umieszczonym. Siła zatém P 10 razy powtórzy swą pracę w tym czasie, kiedy siła Q raz tylko swoję pracę spełni, będzie więc 10 P = 1 Q. Dźwignia zatém przemieniła tylko siłę Q na 10 sił P, które spełniły taką samą co siła Q pracę mechaniczną.

Z tego wyjaśnienia funkcyi dźwigni wynika taka zasada rachuby pracy mechanicznéj przez mechanizmy przesyłanéj: że w téj rachubie zamiast iloczynów sił, i dróg przez ich przyczepienie przebieganych, można używać iloczynów sił przez ich ramiona, czyli zastępować w rachubie prace mechaniczne rzeczywiście spełnione, momentami statycznemi sił, jako stosunkowemi z ich pracami mechanicznemi i przedstawiającemi prace wirtualne, to jest mające się spełnić w tych samych warunkach, w jakich się rzeczywiście w czasie ruchu dynamicznie spełniają.

W następnych obliczeniach oceniać będziemy pracę mechaniczną silnicy w koniach parowych, licząc 75 kilogrammetrów na sekundową pracę jednego konia parowego, którego siła jest wprawdzie dwa razy większa od siły dobrego żyjącego konia; ale taką pierwiastkowo dano jéj wartość, dlatego, że pierwsza machina parowa która siłę koni żyjących w browarze londyńskim zastąpiła, okazała się silniejszą nad potrzebę, chociaż zastępowała pracę, bardzo olbrzymią siłę posiadających koni angielskich. Raz przyjętéj, chociaż zbyt wysokiéj wartości pracy konia parowego nie zmieniono przecież, dla samego poszanowania tradycyi, co zresztą żadnego błędu w obrachowaniach mechanicznych nie powoduje.

Mechanizmy obrotowe.

Ruchy obrotowe przemieniają się na obrotowe albo kręgami pasowemi, albo zazębianiami.

Mechanizmy pasowe.

Przedstawiają najprościejszy, najtańszy i najłatwiejszy sposób do przemiany ruchu obrotowego na obrotowy; gdyż odrazu bez żadnych dodatkowych części mogą one przemienić miejsce ruchu, jego płaszczyznę i jego szybkość, a nawet jego kierunek. Jakoż, pomieściwszy kręgi pasowe o różnych średnicach na dwóch wałach równoległych, można pasem przenieść ruch nawet w oddalone miejsce, i ten ruch zarazem przyśpieszyć lub zwolnić. Osadziwszy zaś takowe kręgi na wałach odległych, leżących na odmiennych płaszczyznach i na nich ustawiwszy kręgi w ten sposób, aby strona ciągnąca pasa

była na linii stycznéj do obudwóch kręgów: otrzymamy odrazu przemianę miejsca, płaszczyzny i szybkości ruchu z nadzwyczajną prostotą, małym kosztem i z pożądaną dokładnością: nawet przemiana kierunku ruchu, w razie potrzeby, przez samo skrzyżowanie pasa daje się uskutecznić.

Takie ocenienie mechanizmów pasowych zdawałoby się usuwać zupełnie potrzebę używania kół zębatych, które wprawdzie ten sam skutek osięgają, ale z nierównie większym kosztem i wszelakiego rodzaju trudnościami, napotykanemi w ustawieniu i utrzymaniu kół zazębiających się, których dokładne wyrobienie zawsze jest bardzo trudne i kosztowne. Praktyka jednakże tego mniemania bynajmniéj nie potwierdza; ogranicza bowiem użycie pasów, lin, łańcuchów i sznurów, tylko do małéj liczby konjunktur, zdarzających się w szybkich ruchach i niewielkich siłach, tudzież w robotach którym nieregularność pasowéj przesyłki ruchu nie wiele szkodzi.

W rzeczy saméj pasy i sznury jako hygrometryczne skracają się lub przedłużają z każdą zmianą klimatyczną, przez co zmieniając napięcie potrzebne do wiernego przesłania ruchu, albo się ślizgają po kręgach i ruch nieregularny powodują; albo téż doznają tak mocnego napięcia, które pasy zniszczy a nawet wały powygina. A że to napięcie silniejsze jest w ruchach powolnych aniżeli w szybkich i silniejsze w machinach przesyłających wielką aniżeli małą mechaniczną pracę; dlatego w machinach wielką siłę posiadających pasy są niepraktyczne, a łańcuchy i liny ciężkie i niewygodne; a chociaż kilka lat temu zaczęto przesyłać ruchy linkami drucianemi na konopnych rdzeniach spiralnie oplecionemi; to jednakże i taka kommunikacyja pokazała niedogodności przy większych rozmiarach; a koła zębate pozostały i nazawsze pozostaną mechanizmem najdoskonalszym i najkorzystniejszym do przemiany ruchów obrotowych na obrotowe, zwłaszcza przy większych siłach i przy małych prędkościach, tudzież w machinach, których robocie nie szkodzą uderzenia jakich w zazębianiach uniknąć trudno a częstokroć jest niemożliwie.

I tak kamienie młyńskie najlepiéj mielą, kiedy są obracane pasami; tokarnie, młockarnie, sieczkarnie i wiele machin znakomitą posiadających massę, w szybkim ruchu pracującą, najdogodniéj jest poruszać pasami; gdyż robocie tych machin chwilowa nieregularność ruchu nie szkodzi, bo ją siła żywa reguluje. Ale w machinach do robienia papieru, w przędzalnich, postrzygalniach, heblarniach i w ogóle w machinach potrzebujących do dokładnéj roboty matematycznie wyrachowanych przemian ruchu, nie można używać pasów chy-

ba w miejscach w których ich ślizganie się moderować można kołami szalonemi, lub innemi regulatorami ruchów.

Jednakże i tam gdzie mechanizmów pasowych używać można, potrzeba te mechanizmy urządzać według zasad i wyrachowań przez doświadczenie stwierdzonych, a pod tym względem najlepsze są zapewne zasady i dane praktyczne przedstawione towarzystwu przemysłowemu w Mülhausen przez inżyniera Laborda, według których pasy będą dokładnie działały, jeżeli spełnią cztery następujące warunki:

1-o Jeżeli siła przez nie przesyłana będzie mniejsza od siły któraby zdolna była sprawić ich ślizganie się po kręgach przy napięciu odpowiedniém przesyłanéj sile.

2-o Jeżeli to napięcie nie będzie zdolne nadmiernie rozciągnąć skóry z któréj pas jest zrobiony, to jest, jeżeli pas po ustaniu napięcia odzyska poprzednie wymiary.

3-o Jeżeli zbyteczne napięcie pasa nie powiększy bezpotrzebnie tarcia się czopów w ich panewkach.

4-o Jeżeli pasy będą zrobione ze skóry miękkiéj i giętkiéj, dobrze młotem wyklepanéj i mogącéj hermetycznie przylegać do obwodu kręgów gładko otoczonych.

Pierwszy warunek będzie spełniony, jeżeli pas dla siły jednego konia parowego będzie miał 81 millimetrów ($3^3/_8$ cali wars.) szerokości i przesuwał się z prędkością 162,50 metrów w minucie; albo jak dla naszéj skóry nałeżałoby przyjąć z prędkością 10 stóp warszawskich w sekundzie, czyli 172,80 metrów w minucie. Najmniejsze zaś wymiary pasa na siłę jednego konia powinny przewijać na obwodzie kręgu 1500 centymetrów kwadratowych, aż do 1600 centymetrów kwadratowych dla naszéj skóry, czyli 277 cali kwadratowych warszawskich swojéj powierzchni w sekundzie czasu.

Drugi warunek, wymaga skóry elastycznéj, dobrze wygarbowanéj; a z tego powodu skóry kręcone czyli surowcowe nie są na pasy przydatne, a tém mniéj przydatne wszelkiego rodzaju taśmy niciane i w ogóle parciane.

Trzeci warunek spełni się, jeżeli pas będzie miał taką długość, aby przy napięciu nie okazywał zbytecznéj sztywności: co się tém tłumaczy, że w długich pasach napięcie rozdzielone na wielką massę skóry, maleje w stosunku tejże massy i na czopy wałów wielkiego parcia nie wywiera.

Czwarty warunek, każe używać na pasy skóry pojedyńczéj dobrze tłuszczonéj i od czasu do czasu smarowanéj łojem z przymieszką sadła; gdyż takie tylko pasy nię niszczą się przez rozciąga-

nie zwłaszcza jeżeli będą naciągnięte na kręgi metalowe otoczone gładko i w pośrodku nieco wypukło, nie zaś na kręgi strzępione albo drewniane, obsypywane krédą lub kalafoniją, co jest złą praktyką, niszczącą pasy, i siłę przez nie przesyłaną, a dowodzącą wadliwości w obrachowaniu mechanizmu popełnionéj.

Pasy zatem z podwójnéj skóry uszyte lub znitowane nie odpowiedzą celowi, gdyż się nierówno rozciągają, spadają z kręgów a przez tarcie się o siebie pokładów skórzanych prędkiemu ulegają zniszczeniu. Lepiéj zatém do przesyłania większych sił używać pasów szerokich, z grubéj skóry pojedyńczéj zrobionych i cienkim szpagatem poszywanych, a w potrzebie można je zastąpić pasami z cienkiéj skóry stolarskim klejem na gorąco sklejonemi albo pasami wyrobionemi z guttaperczy, które jednakże pasów pojedynczych skórzanych nigdy z korzyścią nie zastąpią.

Obrachowanie mechanizmów pasowych dwoma sposobami robić potrzeba: raz dla uniknięcia pomyłki, drugi raz dla upewnienia się o dokładności wypadku przez przyjęcie wypadku większego.

Formuły do tego celu służące są:

Pierwsza inżyniera Laborda dająca szerokość pasa:

$$L = \frac{F \times l \times v}{f \times V}$$ gdzie oznacza

L szerokość pasa szukaną

F siłę odpowiednią téj szerokości w koniach.

V Prędkość jaką mieć będzie pas projektowany.

l szerokość jednostkową pasa

f siłę jednostkową konia.

v prędkość jednostkową téj sile odpowiednią, za te zaś jednostki przyjęliśmy $l = 0{,}081$ metrów

$f = 1$ koń parowy

$v = 172{,}800$ metrów.

Podług tego dla przesłania pasem siły czterech koni, obrotem 120 metrów na minutę ubiegającym, potrzeba użyć pasa mającego szerokość

$$L = \frac{4 \times 0{,}081 \times 172{,}8}{1 \times 120} = 0{,}466 \text{ metrów}$$

to jest 19½ cali warszawskich, szerokość niepraktyczna, przekonywająca, że tak wielkiéj siły przy prędkości 2 metry na sekundę wynoszącéj nie można pasem pojedynczym przesyłać. W potrzebie jednak użyćby można pasa dubeltowego klejonego lub z guttaperczy

zrobionego w celu zmniejszenia nadmiernéj jego szerokości. Przytoczyliśmy zaś taki przykład dla przekonania, że nasze wyrachowanie wskazuje przypadki, w których mechanizmu pasowego używać nie można; gdyż przedstawia tak niepraktyczne szerokości pasa, że się te nie dają zastosować.

Formuła powyższa oparta jest na téj zasadzie, że szerokość pasa zostaje w stosunku prostym z wielkością siły, a w stosunku odwrotnym z prędkością obrotu, co się łatwo pojmuje i zarazem formułę usprawiedliwia, która jednakże odnosi się jedynie do kręgów równych średnic, w których połowę obwodu pas obejmuje, a którym w praktyce dawać należy pierwszeństwo.

Drugi sposób wyrachowania szerokości pasa daje formuła inżyniera Carillona z Paryża, oparta na zasadzie powierzchni pasa przylegającéj w czasie jednéj sekundy do obwodu kręgu, którego przynajmniéj trzecia część powinna być tym pasem objęta. Ponieważ tę powierzchnię dla jednego konia oceniliśmy na 1600 centymetrów kwadratowych przewiniętych w sekundzie na obwodzie kręgu; szerokość więc pasa według téj zasady wyznaczy: formuła $L = \frac{1600\,F}{V}$ które dla czterech koni siły i dla prędkości 2 met. czyli 200 centymetrów w sekundzie jakąśmy w powyższym przykładzie przyjęli, daje szerokość $= L = \frac{1600 \times 4}{200} = 0{,}320$, metr. czyli cali warszawskich $13^2/_3$. Widzimy tu znakomitą różnicę w wypadkach otrzymanych na zasadach praktyki dwóch znakomitych inżynierów, którzy mechanizmy pasowe w różnych przypadkach stosowali, i to jak zapewniają z pomyślnym skutkiem, ale w praktyce inaczéj być nie może: bo chociaż zasady obudwóch formuł są racyonalne, ale dane jednostkowe czyli praktyczne zapewne były różne, kiedy do różnych doprowadziły wypadków. Skóra do doświadczenia użyta, stan jéj smarowności, stan kręga i różne miejscowe przyczyny wpłynęły niezawodnie na tę różnicę; która dowodzi, że każdą praktykę techniczną należy opierać na ścisłych doświadczeniach miejscowych; czego zakłady budowy machin zaniedbywać nie powinny, jeżeli nie chcą robić zawodu konsumentom produkowanych machin w swoich fabrykach.

W użyciu praktyczném powyższych formuł najwłaściwiéj będzie trzymać się średniego wypadku, to jest dawać pasom szerokość środkującą pomiędzy szerokościami wyprowadzonemi z obudwóch formuł dopóty, dopóki krajowe doświadczenia nie rozstrzygną stanow-

czo téj kwestyi dla każdego gatunku skóry, i dla różnych miejscowych wydarzeń, które dotychczas nie zostały zbadane.

Otrzymana w ten sposób szerokość pasów, odpowiada kręgom o równych średnicach, w których pas obejmuje równe sobie połowy ich obwodów, nie może więc być przydatna dla wszystkich mechanizmów pasowych, gdyż rodzaj i wielkość kręgów, ich równość lub nierówność, powiększenie ich przylgnięcia przez szpanrolki, lub przez ich skrzyżowanie: pionowy, poziomy lub pochyły kierunek ich działania, ich długość, ciężar, różność płaszczyzn, na których się odbywają ich obroty, temperatura i wilgotność miejsca, w którém działają, rodzaj ruchów w przyległych im mechanizmach, gatunek robót do jakich są użyte, a nawet ciągnienie ich z góry na dół lub z dołu do góry, i wiele innych nieprzewidzianych przyczyn wpływa na działanie pasów nieraz tak niewidocznie, że często trudno jest odgadnąć prawdziwą przyczynę złego ich skutku.

I tak, jeżeli w kręgach o nierównych średnicach pas nie obejmuje połowy obwodu kręga mniejszego, a jego położenie nie dozwala go skrzyżować lub szpanrolką do obwodu kręga przybliżyć, w takim razie szerokość pasa należy zwiększyć stosownie do jego napięcia i do wielkości tarcia, jakie na obwodzie kręgu winien przedstawiać, aby się nie ślizgał. Wiadomo zaś, że tarcie zależy głównie od wielkości napięcia pasa jako ciśnienia, i od wielkości kąta dotknięcia czyli od długości części obwodu kręga pasem objętéj: a chociaż nie wpływa na jego zwiększenie ani średnica kręga, ani szerokość pasa; to jednakże ta szerokość służy do nadania pasowi przyzwoitéj wytrzymałości, zaś średnice kręgów stosując się do wielkości przemiany prędkości, jaką chcemy otrzymać, zwiększają długość pasa w razie niemożności takiego zwiększenia przez rozsunięcie osi obrotowych, i zmniejszają siłę przesyłaną przez zwiększenie prędkości, co dozwala zmniejszyć napięcie pasa. Ponieważ zaś najważniejszy warunek dobroci mechanizmu pasowego stanowi wierne, bez ślizgania się pasa, przesyłanie ruchu, to zaś ślizganie tém łatwiéj następuje im kąt dotknięcia jest mniejszy; należy więc przedewszystkiém unikać małych kątów dotknięcia, które tylko przy nadmiernych napięciach mogłyby nie dopuszczać ślizgania się pasów.

Z téj to przyczyny starano się wyrachować stosunek powiększania lub zmniejszania wyrachowanéj według poprzedzających wzorów szerokości pasa odpowiednio do zmniejszania się lub zwiększania kąta dotknięcia i przyjęto w praktyce dawać pasom szerokość.

dla $^{1}/_{2}$	obwodu =	1,000	a zaś dla $^{9}/_{16}$	obwodu =	0,866
„ $^{7}/_{16}$	„	1,172	„ $^{7}/_{12}$	„	0,823
„ $^{5}/_{12}$	„	1,241	„ $^{5}/_{8}$	„	0,760
„ $^{3}/_{8}$	„	1,402	„ $^{2}/_{3}$	„	0,700
„ $^{1}/_{3}$	„	1,604	„ $^{11}/_{16}$	„	0,673
„ $^{5}/_{16}$	„	1,725	„ $^{3}/_{4}$	„	0,601
„ $^{1}/_{4}$	„	2,211	„ $^{13}/_{16}$	„	0,540
„ $^{3}/_{16}$	„	3,023	„ $^{5}/_{6}$	„	0,522
„ $^{1}/_{6}$	„	3,426	„ $^{7}/_{8}$	„	0,489
„ $^{1}/_{8}$	„	4,646	„ $^{11}/_{12}$	„	0,458
„ $^{1}/_{12}$	„	7,075	„ $^{15}/_{16}$	„	0,444
„ $^{1}/_{16}$	„	9,511	„ 1	„	0,405.

Co p. Heilman wyprowadził z formuły $T = P\,e\left(\frac{f\,S}{R} - 1\right)$ (B), w któréj znaczy:

T siła tarcia się pasa na kręgu podającym,
P siła oporowa kręga ruch odbierającego,
e podstawa logarytmów Nepiera = 2,718,
f stosunek tarcia do ciśnienia=0,122, według Morina,
R promień kręga,
S długość łuku pasem objętego.

Wypadki te, które za dostatecznie uzasadnione dla praktyki można uważać, uwidoczniają korzyści, jakie przedstawia krzyżowanie pasów i używanie szpanrolków; dlatego też najlepszy skutek osięga się kręgami o równych lub mało różniących się średnicach, zostawiając znaczne przemiany prędkości zazębianiom, to jest kręgom zębami opatrzonym; gdyż szpanrolki chociaż przedstawiają w praktyce wielorakie wygody, powiększają jednakże koszta budowy machiny, i jéj utrzymanie w stanie normalnym utrudniają.

Z powyższego rozbioru łatwo wyrozumieć można trudności, które przedstawia dokładne urządzenie mechanizmu pasowego. Praktyka potwierdza te trudności, rzadko bowiem trafia się widzieć w użyciu taki mechanizm, któryby w zupełności odpowiadał swemu przeznaczeniu. Częstokroć pasy albo spadają ze swoich kręgów, albo się prędko zużywają, albo się rwą, albo się zbytecznie wyciągają, albo też, co się najczęściéj zdarza, drą czopy i panewki, co naturalnie wielką stratę siły powoduje.

Praktyka przedstawia pod tym względem różne zaradcze środki, które jednak złego nie usuwają, a tylko czasową pomoc stanowią,

i błędy urządzenia maskują. Żeby zatém to urządzenie było dokładne, powinno być zasadowe, do tego zaś potrzeba:

1) znać dokładnie własności skóry, z któréj się pasy wyrabiają;

2) dać pasom takie tylko napięcie, któreby ich ślizgania się nie dopuszczało;

3) rozciągnąć je przed użyciem taką siłą, jaką one w robocie mają wytrzymywać i w takiém rozciągnięciu przez kilka dni je utrzymać, i następnie przekonać się, czy powtórnie wyciągnięte odzyskują po zwolnieniu, swoję pierwiastkową długość.

Pierwszy warunek będzie spełniony, jeżeli skórę na pasy przyrządzać będą fabrykanci za specyalistów pod tym względem uznani.

Dla spełnienia drugiego warunku wiedzieć potrzeba, że pas w robocie przedstawia dwie strony, ściśle z sobą złączone, z których jedna ciągnie a druga folguje: ciągnąca ma napięcie większe, równające się sile oporowéj, druga zaś ma napięcie mniejsze, które nie powinno dopuszczać ślizgania się pasa po obwodzie kręgu. Obserwacye robione nad działaniem pasów dozwalają przypuszczać z wielkiém prawdopodobieństwem, że summa napięć obudwóch stron pasa w czasie ruchu, wyrównywa summie takichże napięć w czasie spoczynku. A że, pomijając działanie ciężaru pasa, które najczęściéj jest mało znaczące, obiedwie strony mają w czasie spoczynku jednakowe napięcie; więc w czasie ruchu przewyżka napięcia strony ciągnącéj nad napięcie spoczynkowe, musi wyrównywać niedostatkowi napięcia strony folgującéj. Z czego wypada, że pas w ruchu ciągnie obwód kręga siłą wyrównywającą różnicy dwóch napięć. Nazwawszy więc T napięcie strony ciągnącéj, t napięcie strony folgującéj, a zaś Q siłę oporową odniesioną do obwodu kręga, będzie $T - t = Q$.

Oznaczywszy zaś przez T_1 napięcie pasa w spoczynku, a przez K przewyżkę lub niedostatek napięcia w ruchu, będzie w czasie ruchu $T = T_1 + K$, a zaś $t = T_1 - K$ z czego się pokazuje, że $T + t = 2\,T_1$. Znając zatém wartość T_1 można wyznaczyć wartości T i t, do których dołączywszy wartość Q, wynajdziemy ciśnienie na czop wała, które będzie wypadkową trzech sił T, t, i Q, tudzież wartość siły zużytéj przez tarcie się tego czopa ocenimy, a tém samém poznamy wartość siły zaczepnéj, działającéj na obwodzie kręga ruch podającego, na którym właśnie ślizganie się pasa dzieje się dlatego, że siła zaczepna zawsze siłę oporową przewyższa o siłę przez opór tarcia się czopów wytworzoną.

Formuła (B) powyżéj przytoczona dozwala ocenić wartość takiego napięcia, dla którego téż wyrachowano szerokość pasów, zasto-

sowaną do każdego niemal przypadku w praktyce mogącego się wydarzyć; a chociaż wyrachowania te są tylko przybliżone, wystarczą one jednak dla tych konstruktorów, dla których głębsze pod tym względem szczegółowe badania nie przedstawiałyby również wypadków nacechowanych nieomylnością, do jakiéj tylko długie doświadczenie może doprowadzić, a ścisłe obserwacye robione w duchu powyżéj przytoczonéj oceny mechanizmów pasowych, nastręcza sposoby skutecznie ulepszyć mogące tę wygodną komunikacyę ruchu, która u nas jeszcze rozliczne konsumentom machin szkody przynosi.

Zresztą wszystkie szczegóły potrzebne do obrachowania tych mechanizmów znane są każdemu mechanikowi, gdyż każdy kraj posiada we własnym języku specyalnie do tego celu ułożone książki, które mojemi uwagami z różnych źródeł zaczerpniętemi, starałem się uzupełnić.

Paweł Kaczyński.

WYCHWYT GŁADKI NIEZĘBOWANY.

Zastąpienie koła wychwytowego czyli Sperrad, kołem gładkiém, dla otrzymania ruchu ciągłego przerywanego w tartakach i innych machinach.

(Z rysunkiem).

Dla otrzymania ruchu przerywanego w machinach, używa się zwykle koła wychwytowego (Sperrad), hakiem sarnią nogą popychanego; praktykuje się to w tartakach, przy podsuwaniu kloca pod piłę.

Użycie zwyczajnego koła wychwytowego ma wiele niedogodności, i tak: zęby, przy znacznym oporze wózka klocem obciążonego, często się odłamują w skutku nagłych uderzeń sarniéj nogi (sperhaken): wielkość posunięcia, zależąca od grubości zębów, dowolnie regulowana być nie może, a sarnia noga często się ślizga po zębie, bez jego przeskoczenia i posunięcie niepewném robi; w ogóle zaś urządzenie takie nie zaleca się trwałością.

Unika się tych niedogodności przez zastąpienie koła wychwytowego zębatego, kołem gładkiém, a sarniéj nogi i haka, dwoma wycinkami kołowemi (segmentami), mimośrodkowo na osiach obrotu osadzonemi.

Rysunek na tab. II pokazuje takie urządzenie zastosowane w tartaku do posuwania kloca; fig. 1 przedstawia w przekroju pionowym widok z boku, a fig. 2 widok z góry czyli rzut poziomy tego przyrządu.

A koło na obwodzie wyżłobione, zastępujące koło zębate wychwytowe, osadzone jest stale na wale *B* przesyłającym ruch do wózka tartacznego. Koło to okraczają dwa pręty *C* złączone w kształcie wideł, których końce *c c* nasadzone są luźno na wał *B;* końce zaś *d d* złączone są trzpieniem z łącznikiem korbowym *D*, który im ruch zwrotny nadaje. Między prętami *c* jest osadzony mimośrodkowo wy-

cinęk kołowy *E*, obracający się na trzpieniu *e;* skoro więc łącznik *D* podniesiony zostanie wraz z końcem widłowania *d*, wycinek *E* w miarę swego obrotu będzie coraz mocniéj naciskał koło *A*, i posuwał je w kierunku strzałki do góry nadając ruch wałowi *B*, a tém samém i wózkowi tartacznemu z nim złączonemu.

Dla zapobieżenia cofaniu się koła *A* w czasie zwrotu wideł na dół, służy drugi wycinek *F*, podobny poprzedzającemu, który jest osadzony na osi opartéj na dwóch słupkach lanych *G*, złączonéj luźno z wałem *B* dwoma prętami *hh*, w celu przeszkodzenia oddalaniu się od tegoż wała wycinka *F*, któreby elastyczność materyałów, mogła spowodować.

Koniec *J* łącznika *D* jest osadzony na mutrze umieszczonéj w kulisie ramienia *K*, korby dwuramiennéj *KK'*, ta zaś mutra może być podług woli szrubą *M* przesuwana, aby tym sposobem skok łącznika *D*, powiększać lub zmniejszać z największą dokładnością, stosownie do potrzeby tartego drzewa. Ramiona korby osadzone są jedno na drugiém w taki sposób, żeby za pomocą sztelszruby *N*, można było ich roztwartość zwiększać lub zmniejszać. Cała korba obraca się na osi toczonéj *L*, przymocowanéj do posady ramy tartacznéj, jéj zaś ramie *K'* związane jest trzpieniem *r* z łącznikiem *P*, który otrzymuje ruch zwrotny od ramy tartacznéj, zwykle praktykowanym sposobem.

Skoro zatém rama tartaczna idąc w górę podniesie łącznik *P*, tenże za pomocą korby podwójnéj *KK'* pociągnie za sobą łącznik *D*, który znów podniesie widły *C*, a tym sposobem wycinek mimośrodkowy *E*, nacisnąwszy koło *A*, posunie go w kierunku strzałki nadając ruch wałowi *B*, złączonemu z ruchem wózka tartacznego.

Całe to urządzenie, przy dokładności działania, łatwości nastawiania, a zatém nadawania wózkowi tartacznemu większego lub mniejszego postępu, zaleca się trwałością i praktyczną użytecznością dla każdego rodzaju rzniętego drzewa.

W. G.

UWAGI NAD KWESTYĄ OCZYSZCZENIA MIAST,

ze względu ekonomicznego i sanitarnego.

Jedną z ważnych kwestyj, które dziś z wielką gorliwością roztrząsane są w całéj niemal Europie, na pierwszém miejscu tak pod względem ekonomicznym jak i sanitarnym, stoi kwestya pozbycia się zużytkowania odchodów ludzkich i innych nieczystości, nagromadzonych w dołach kloacznych wielkich miast.

Liczne spostrzeżenia okazały aż nadto wyraźnie, że nieczystości i odchody nagromadzone w kloakach, wywierają wpływ nader niekorzystny na zdrowie mieszkańców miast, a wpływ ten okazuje się szczególniéj zabójczym w czasach panowania epidemii. Nic téż dziwnego, że od kilkunastu lat zwróciły swą uwagę wszystkie niemal rządy na usunięcie lub zmniejszenie złego, i jeżeli dotychczas kwestya ta nie została rozwiązaną w sposób zadawalniający, to przynajmniéj wiadomy jest kierunek, w jakim rozwiązanie nastąpić musi z korzyścią dla miast i z pożytkiem dla kraju.

Szczupłe ramy tego pisma nie pozwalają mi wdawać się w zbyt szczegółowy rozbiór téj kwestyi, która zarówno obchodzi lekarza i ekonomistę, jak i każdego myślącego badacza przyrody. Ograniczę się więc na niektórych uwagach, i wskażę najprzód zkąd pochodzą nieczystości nagromadzone w kloakach, z czego się składają i jakim zmianom ulegają leżąc długi przeciąg czasu w przystępie powietrza; a z tego okaże się konieczność pozbycia się ich rychłego z murów miejskich. Lecz z drugiéj strony biorąc na uwagę wielką ich wartość dla rolnictwa, przyjdziemy do przekonania, że jedyne racyonalne rozwiązanie kwestyi oczyszczenia miasta, streścić się da w tych kilku słowach: *oczyszczenie skuteczne miast zależne od użyznienia roli zawartością kloak i kanałów.*

Pokarmy potrzebne do utrzymania życia zwierzęcia lub człowieka, przechodząc przez kanał pokarmowy pod wpływem rozmaitych

płynów zwierzęcych mieszających się z niemi, ulegają bardzo wielkiéj głębokiéj zmianie: te części, które przyswojone być mogą zostają przez naczynia mleczowe pochłonięte i przeprowadzone w krew, części zaś nieużyteczne, niestrawione, lecz zwykle mocno zmienione, są na zewnątrz wydzielane w postaci odchodów stałych i płynnych.

Odchody stałe zawierają pokarmy niestrawione, pomięszane z mniéj lub więcéj zmienionemi płynami zwierzęcemi, które dopełniły swéj czynności przy trawieniu; w odchodach zaś płynnych czyli moczu znajdujemy głównie te ciała, które w nerkach ze krwi zostały wydzielone i w postaci rozpuszczalnéj zbierają się najprzód w pęcherzu moczowym, a z tego pomieszane ze szluzem pęcherzowym, na zewnątrz są wyrzucane.

Oprócz tych głównych momentów trawienia pokarmów w organizmie zwierzęcym, wspomnieć musimy, że krew w płucach w zetknięciu z powietrzem zabiera z niego tlen, a ten w dalszym jéj przebiegu spotykając materye organiczne zużyte wypala je, natomiast ze krwi tworzą się nowe, zastępujące zużyte; wypadki zaś ze spalenia powstałe wyrzucone zostają częścią przez mocz, częścią zaś przez oddychanie i przeziew skórny w postaci gazów kwasu węglanego, amoniaku i pary wodnéj.

Ostatecznie więc pokarm przyjęty wewnątrz organizmu zwierzęcego, częścią zostaje przez organizm przyswojony i służy do wyrobienia zużytego organizmu, reszta zaś jako niepożyteczna wyrzuconą zostaje na zewnątrz już to w postaci odchodów stałych i płynnych, już to przez oddychanie i przeziew skórny w postaci gazów i pary.

Oto obraz ogólny téj ważnéj czynności życiowéj, którą nazywamy trawieniem.

Liczne spostrzeżenia najrozmaitszych badaczów okazały, że gdy zwierzę lub człowiek dojdzie do normalnego swego wzrostu i gdy ma dostateczną ilość pożywienia, wtedy waga jego nie ulega zmianie, lub też zmiany wagi są bardzo małe. Spostrzeżenie to nadzwyczajnie ważne połączone z dzisiejszém naszém zapatrywaniem się na zjawiska życiowe: że każda cząsteczka organizmu zaraz po wytworzeniu ulega i rozrobieniu stopniowemu, doprowadziło nas do pojęcia roli pokarmów w życiu zwierzęcém.

Zwierzę pozbawione pokarmu żyje najprzód kosztem własnych swych organów, waga jego zmniejsza się z wielką szybkością: w końcu gdy organizm zostanie wyczerpany, zwierzę żyć przestaje. Pokarmy więc służą zwierzęciu do utrzymania równowagi między wytwarza-

niem i rozrabianiem organów: i dotąd, dopóki ta równowaga zachowuje się, dopóty waga zwierzęcia nie ulega zmianie.

Doświadczenie okazało, że tak jest dla zwierząt dorosłych i dostatecznie karmionych, u tych rzeczywiście wytwarzanie i rozrobienie są w zupełnéj równowadze. U zwierząt młodych, rosnących, ma miejsce powiększenie wagi: bo u nich wytwarzanie organów jest większe jak ich rozrobienie: u starców przeciwnie, waga się zmniejsza; rozrobienie bowiem bierze górę nad wytwarzaniem.

Ale jeżeli taka a nie inna jest rola pokarmów w ekonomii zwierzęcéj, widoczne jest, że w odchodach stałych, płynnych i w gazach przez oddychanie i przeziew skórny wyrzuconych, powinniśmy znaleźć też same pierwiastki i w téj saméj ilości, jak w pokarmach użytych.

W odchodach znajdujemy najprzód część pokarmu nieprzyswojoną, reszta została przez organizm przyswojoną; lecz na jéj miejsce nastąpiło wydzielenie organów rozrobionych, w téj saméj ilości i tego samego składu ostatecznego co pokarmy przyswojone, a te wyrzucone zostają z organizmu przez trzewia, oddychanie i przeziew skórny. Ostatecznie więc skład odchodów stałych, płynnych i gazowych zależnym jest od składu pokarmów zadawanych. Odchody zawierają też same pierwiastki co pokarmy wprawdzie w formie zupełnie odmiennéj, lecz w téj saméj bezwzględnéj ilości.

Pokarm zwierzęcy składa się z 3-ch głównych części:

1) Z istoty organicznéj azotowéj, jak np. białko, sernik i t. d., i ta część ponieważ głównie służy do wytworzenia organizmu nosi nazwę *części plastycznéj* pokarmu.

2) Z istoty organicznéj bezazotowéj, jak np. mączka, cukier, tłuszcz i t. p., która nie służąc bezpośrednio do wytworzenia organizmu, ochrania go jednak od spalenia przez tlen powietrza, dając mu materyał palny, który służy do utrzymania ciepła zwierzęcego, i ta część nosi nazwę *części oddechowéj* pokarmu.

3) Z ciał mineralnych, pomiędzy któremi ważną rolę odgrywają: sól kuchenna, fosforany alkalii i ziem alkalicznych, oraz żelazo wchodzące w skład krwi i kości.

W odchodach powstałych z trawienia pokarmów znajdujemy również materye organiczne i mineralne. Część materyj organicznych spalonych przez tlen, odchodzi w powietrze w postaci kwasu węglanego, wody i amoniaku, największa jednak część pozostaje w odchodach stałych i płynnych.

I rzeczywiście przyjrzyjmy się składowi chemicznemu odchodów ludzkich, a zobaczymy że:

Podług rozbiorów Way'a, czyste odchody ludzkie wolne od obcéj przymieszki wysuszone w 100° C. zawierają:

Istoty organicznéj	88,52,
Krzemionki i ciał nierozpuszczalnych	1,84,
Tlenniku żelaza	0,54,
Wapna	1,72,
Magnezyi	1,55,
Kwasu fosfornego	4,27,
Kwasu siarczanego	0,24,
Potażu } połączonych	1,19,
Sody } z kwasem siarczanym	0,31,
Chlorku sodu	0,18,
	100,36.

W istocie organicznéj zawartéj w odchodach stałych znalazł Way średnio 5,59 — 5,69 % azotu.

W odchodach świeżych, według Way'a średnio znajduje się:

75,70 wody,
24,30 materyi suchéj organicznéj i soli mineralnych,
100,00.

W 100 częściach więc na wagę odchodów stałych świeżych znajduje się średnio 1,35 — 1,65 % azotu i 1 — 1,03 % kwasu fosfornego, a 0,35 % soli alkalicznych.

W moczu wysuszonym w 100° C. znalazł Way:

Istoty organicznéj	67,54,
Ciał nierozpuszczalnych	0,09,
Tlenniku żelaza	0,05,
Wapna	0,61,
Magnezyi	0,47,
Kwasu fosfornego	4,66,
„ siarczanego	0,46,
Potażu połączonego z kwasem siarcz.	1,83,
Chlorku potasu	5,41,
„ sodu	18,88,
	100,00.

W istocie organicznéj moczu znalazł średnio 19,43 — 22,5 % azotu.

Według Lehmana w świeżym moczu znajduje się:

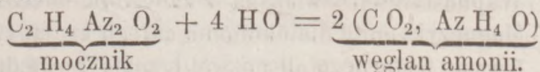
93,5 wody,
6,5 materyi suchéj organicznéj i soli mineralnych,
100,0.

W 100 więc częściach świeżego moczu znajduje się średnio 1,28—1,46 % azotu, 0,30 % kwasu fosfornego, 1,6 % soli alkalicznych.

Ilość odchodów stałych i płynnych zależy bardzo wiele od wieku, płci i pożywienia. Dzieci bez porównania mniéj wydają odchodów aniżeli dorośli, mężczyźni więcéj aniżeli kobiety. Średnio jednak przyjąć możemy, że dzienna produkcya jednego człowieka bez względu na wiek i płeć wynosi w odchodach stałych 0^k,150, a w moczu 1^k,190 czyli razem 1^k,340, co odpowiada około $3^1/_4$ funta dziennie.

Przyjmując powyższą ilość $3^1/_4$ funta dziennie jako podstawę naszych dalszych obliczeń, w mieście Warszawie liczącém w roku 1865, według *Ekonomisty* 235000 ludności, ilość odchodów dziennie wynosi w okrągłych cyfrach około 7640 centnarów, czyli rocznie w kloakach Warszawy zbiera się 2788600 centnarów odchodów tak stałych jak i płynnych, które z miasta wydalone być muszą.

Odchody stałe i płynne złożone z wody, ciał mineralnych i organicznych, które to ostatnie zawierają w składzie swoim węgiel, wodor, tlen i azot, oraz małe ilości siarki i fosforu, wyrzucone na zewnątrz organizmu pod wpływem wilgoci, tlenu, powietrza i właściwéj temperatury, ulegają szybkiemu rozkładowi noszącemu nazwę fermentacyi i gnicia. Nie wdając się zupełnie w teoryę tego tak ważnego zjawiska przyrodzonego, wspomnę tylko, że wypadkiem gnicia jest przekształcenie materyi organicznéj w związki mało skomplikowane mineralne, i że z materyi mocno złożonéj organicznéj powstają ostatecznie ciała takie jak woda, kwas węglany, amoniak, siarkowodór. W moczu szczególniéj znajduje się jedno ciało bardzo bogate w azot zwane mocznikiem, które wkrótce pod wpływem szluzu pęcherzowego działającego jako ferment przybiera pierwiastki wody i zamienia się w ciało lotne: węglan amonii:



$$\underbrace{C_2\,H_4\,Az_2\,O_2}_{\text{mocznik}} + 4\ HO = \underbrace{2\,(C\,O_2,\ Az\,H_4\,O)}_{\text{węglan amonii.}}$$

Nic więc dziwnego, że odchody ludzkie zebrane w kloakach, wystawione w nich na działanie powietrza, wkrótce zaczynają fermentować, gnić i wydawać z siebie zapach nieprzyjemny, który pochodzi po części od siarkowodoru, siarku amonu i amoniaku, po części zaś od uniesionych przez gazy cząsteczek materyi organicznéj azotowéj gnijącéj i utleniającéj się. Z pomiędzy gazów i par unoszących się z dołów kloacznych, pod względem działania szkodliwego na organizm, na pierwszém miejscu stoi siarkowodor i jego związek z amonem, które w małych już ilościach wprowadzone w organizm sprowadzają silne zatrucie, czasami śmiercią się kończące; niemniéj jednak niebez-

pieczne są i owe ciała organiczne gnijące uniesione, które zowiemy miazmatami; działania ich nie znamy; lecz prawdopodobnie dostając się przez oddychanie w organizm zatruwają krew i pobudzają ją do rozkładu tak jak fermenta, i tym sposobem sprowadzają różne choroby często epidemicznie trapiące całe kraje.

Względ więc sanitarny pierwszéj wagi, zmusza miasta do pozbycia się swych nieczystości za jakąkolwiekbądź cenę, a wielu ludzi myślących, chemików i inżynierów starało się wynaléźć środki, któremiby można było usunąć z miasta ognisko zarazy i zniszczenia.

Tu umysłowi przedstawiały się dwie drogi:

1) Usunięcie jak najszybsze odchodów przez wprowadzenie ich w strumienie rzek, nad któremi wznoszą się zwykle wielkie miasta, bez względu na ich olbrzymią wartość dla ekonomii roślin.

2) Usunięcie połączone z zużytkowaniem.

Pierwsza droga z początku została obrana i do dziś dnia przemaga w największéj liczbie miast europejskich. Lecz przekonano się, że tym sposobem zanieczyszczano rzeki, których woda z ogromną szkodą mieszkańców stawała się niezdatną zupełnie do picia i do użytków przemysłowych. Gdy nareszcie kilka głosów ogromnéj powagi powstało na to marnotrawienie najpotężniejszego nawozu rolniczego, musiano się zastanowić nad tém, czy nie ma środka zużytkowania tego tak szacownego, jakkolwiek z innych względów tak nieprzyjemnego i szkodliwego materyału. Ztąd zrodziły się propozycye użycia środków wstrzymujących zgniliznę, tak zwanych odwonników (desinfectants), które rozbierzemy w drugiéj części naszych uwag. Wprawdzie środki te dotychczas niezupełnie odpowiadają swemu celowi, jednak jest nadzieja, że kwestya ta, która dotyka najżywotniejszych interesów kraju, zostanie rozwiązana z zadowolnieniem sanitarnego wymagania miast bez szkody dla ekonomii całego kraju.

Już przed 20 laty prof. Moll pozwolił sobie powiedzieć, że nawóz, jako jedyny sposób utrzymania żyzności ziemi, jest jednym z najważniejszych żywiołów bytu narodów: ale w tém twierdzeniu chciano widzieć tylko paradoks lub przesadę.

A jednak professor na poparcie swego twierdzenia przytaczał fakta wymowne i zdolne przekonać umysły. Wskazał on, że wyczerpanie gruntu, nieuniknione następstwo uprawy bez nawozów, działa na narody jak suchoty na ciało ludzkie, sprowadzając powolnie lecz fatalnie zubożenie, wyludnienie i upadek. I jako przykład wskazał to, co się dzieje w okolicach najdawniéj osiedlonych Ameryki północnéj w Wirginii, obu Karolinach, Georgii, gdzie ziemia zużyta przez ciągłą

produkcyą ziarn zbożowych, tytoniu i bawełny, bez nawozu, oddawna nie opłaca kosztów uprawy i przedstawia niezmierzone obszary dawniéj pokryte gęstą ludnością i plonami, dziś głuche i puste, okryte tylko ruinami dawnych osad rolniczych.

Koloniśc posunęli się ku ziemiom dziewiczym na zachód, i do tych stosują takiż sam system gospodarowania; a dlatego i te ziemie fatalnie ulegną temuż samemu losowi w przyszłości mniéj lub więcéj odległéj.

Przykład jeszcze bardziéj przekonywający przedstawiły brzegi morza Śródziemnego, to ognisko starożytnéj cywilizacyi, tak bogate, ludne i szczęśliwe, dziś bezpłodne i puste, jakby pod brzemieniem przekleństwa.

I zapytał historyi o przyczynę téj zmiany, a historya nie mogła mu odpowiedzieć, bo ona rachuje się tylko z wielkiemi zdarzeniami politycznemi. Wypadki nie były jednakowe wszędzie, a jednak skutek był tenże sam. Jeden tylko kraj uniknął tego fatalnego wpływu i zawsze okazywał się i okazuje względnie bogatym, żyznym i zaludnionym, jakkolwiek więcéj, jak inny podlegał wstrząśnieniom politycznym. Tym krajem jest Egipt; od 4000 lat uprawia on ziemię bez nawozu a przykładem swoim w licznych koloniach nad brzegami morza Śródziemnego wprowadziwszy ten sam system uprawy, doprowadził do upadku owe dawne śpichlerze Rzymu, gdzie ziemia wydawała podług historyków 100—150 ziarn za jedno. Kolonie upadły, kraj macierzysty, twórca złego utrzymał się. Dlaczego? Bo ma Nil, którego peryodyczne zalewy były i są jeszcze dzisiaj źródłem niewyczerpaném pierwiastków użyzniających.

Oto treść tego co mówił w 1841 r. prof. Moll, i dodał: „Jeżeli ludy nowożytne, które nie mają Nilu chcą odwrócić od siebie ten los fatalny, który je czeka, muszą koniecznie nietylko utrzymywać wiele bydła, i to bardzo wiele; ale nadto muszą zwracać ziemi to, co jéj rocznemi zabierają zbiorami: potrzeba bowiem, ażeby ziemia produkcyjna miała sobie oddane wszystkie pozostałości natury organicznéj, a szczególniéj produkt żywienia się ludzi, nawóz ludzki. Tym sposobem i jedynie tylko tym, od 40 wieków i więcéj Chiny, które także nie mają wcale Nilu użyzniającego, żywią jednak ludność najgęstszą na całym świecie, bez osłabienia wewnętrznéj pierwotnéj siły produkcyjnéj ziemi."

Nie było więc w tych słowach Molla ani przesady, ani paradoksu, było to prawdą od początku do końca; jednak przebrzmiały one

i przeszły bez skutku, aż nareszcie niezbyt dawno pojęcia te, które znajdowano tak śmiesznemi, potwierdzone zostały z jednéj strony przez jednego z najznakomitszych badaczów przyrody Justusa Liebiga, z drugiéj strony przez księcia nowoczesnych poetów, Wiktora Hugo.

„Gospodarstwo rabunkowe, powiada Liebig, to jest takie, które nie zwraca ziemi tego, co jéj zabiera, zmienia kraje w pustynie i robi je niemieszkalnemi; może ono być opisane w krótkich słowach.

„W czasach pierwotnych rolnik mając do rozporządzenia grunt dziewiczy, żąda od ziemi tylko zbiorów zbożowych, które następują po sobie bez przerwy; gdy zbiory zmniejszają się, idzie on daléj szukać innéj ziemi, któréj jeszcze pług nie dotknął. Powiększenie ludności wstrzymuje w końcu te koczowania; wtedy rolnik ogranicza uprawę na jednym kawałku ziemi, lecz zasiewa jéj rok rocznie tylko połowę. Zbiory jednak coraz bardziéj obniżają się i ażeby je powiększyć, rolnik ucieka się do nawozów, które otrzymuje za pośrednictwem zwierząt z łąk i pastwisk naturalnych.

„Gdy i ten środek okazał się niedostatecznym, starano się produkować nawóz za pomocą pokarmów, których ziemia uprawiana dostarcza. Jest to uprawa płodozmienna. Żądamy od podłoża tego nawozu, który wyczerpaliśmy już z łąk naturalnych; z początku żądamy go bez przerwy, późniéj wprowadzając pewne lata spoczynku, ugoru. Podłoże wreszcie zostaje także wyczerpaném; rola nie dostarcza zbiorów pastewnych; wtedy to zjawiają się choroby kartofli, grochu, koniczyny, rzepy i t. p., w końcu uprawa ustaje, ziemia nie jest w stanie daléj żywić swoich mieszkańców.

„Nikt nie wie jaki zapas piewiastków żywiących rośliny znajduje się w gruncie; tylko człowiek zupełnie pozbawiony zdrowego rozsądku wierzyć może, że zapas ten się nie wyczerpie. Wiele posiada, o tém nikt nie wié, wiele wydaje to każdy wiedzieć może.

I daléj powiada Liebig:

„..... Jeżeli przypuścimy, że w Bawaryi traci się rocznie $^1/_4$ pierwiastków użytecznych w produkcyi zbóż potrzebnych do wyżywienia jéj mieszkańców, po 100 latach przedstawi to ilość olbrzymią równoważącą stratę 4300 milionów hektolitrów pszenicy. Żaden kraj nie jest dosyć bogatym, ażeby po pewnym przeciągu czasu mógł odkupić pierwiastki swego bytu, które roztrwonił, i gdyby nawet był tak bogatym, nie ma na świecie targu, który mógłby mu je dostarczyć.

„Potrzeba lat ażeby sprowadzić upadek krajów aż do ich zubożenia i wyludnienia; lecz godzina jest naznaczona, w której we wszystkich częściach Europy dzieci odpokutują za grzechy swych ojców.

„Żaden naród, żaden lud na ziemi nie utrzymał się, jeżeli nie umiał zachować pierwiastków swego bytu i swego rozmnożenia. Wszystkie części świata, gdzie ręka ludzka nie oddała roli pierwiastków potrzebnych do produkcyi roślin, mając z początku najliczniejszą ludność, przyszły jednak do bezpłodności i upadku."

Oto sąd uczonego; posłuchajmy co w tym względzie powiada jeden z najznakomitszych poetów Wiktor Hugo, który występuje tu jako wielki ekonomista.

„Paryż rzuca 25 milionów rocznie w wodę i to bez przenośni. Jak i w jaki sposób? Dniem i nocą? W jakim celu? W jakiéj myśli? Ani myślą o tém. Na co? na nic. Za pomocą jakiego organu? Za pomocą swoich wnętrzności. Jakież są jego wnętrzności? Jego kanały i wychodki. 25 milionów jest to najumiarkowańsza cyfra przybliżona, jaką dają obrachunki nauki specyalnéj.

„Nauka po długiém macaniu wié dzisiaj, że jednym z najbardziéj użyzniających i najskuteczniejszych nawozów jest nawóz ludzki. Chińczycy, powiedzmy to na naszą hańbę, wiedzieli o tém przed nami. Ani jeden z wieśniaków chińskich, jak o tém mówi Eckberg, nie wróci z miasta, ażeby nie przyniósł z niego na końcach swego bambusa dwóch kubełków napełnionych tém, co my nazywamy nieczystościami. Dzięki nawozowi ludzkiemu, ziemia w Chinach jest jeszcze dziś tak młodą, jak za czasów Abrahama. Pszenica chińska wydaje 120 ziarn z jednego. Żadne guano nie da się porównać pod względem żyzności z nieczystościami stolicy. Wielkie miasto jest olbrzymiém źródłem nawozu. Użyć miasta dla użyznienia roli, można być pewnym zupełnego skutku. Jeżeli nasze złoto ostatecznie staje się gnojem, nawzajem nasz gnój jest złotem.

„Cóż robią z tym gnojem — złotem?

„Wpychają go w przepaść.

„Wyprawiają wielkim kosztem okręty dla zbierania odchodów ptaków morskich, a olbrzymie pierwiastki dostatku, które mają pod ręką, posyłają w morze. Wszystek nawóz ludzki i zwierzęcy, który świat traci, oddany ziemi zamiast być rzuconym w wodę, wystarczyłby na wyżywienie świata.

„Te kupy śmieci zewnątrz murów miast, to błoto poruszane nocną porą na ulicach, te obrzydliwe beczki czyścicieli miasta, te śmier-

dzące odpływy podziemnych rynsztoków, które nam bruk ukrywa, wiecie co to jest? To łąka okryta kwiatem, to roślina, macierzanka, tymian, szałwia, to zwierzyna, bydło, to ryk zadowolnienia wołów wieczorem, to siano pachnące, to zboże złociste, to chleb na waszym stole, to krew gorąca w waszych żyłach, to zdrowie, to uciecha, to życie. Tak chce to tworzenie tajemnicze, które jest przekształceniem na ziemi, a przeistoczeniem w niebie.

„Wrzućcie to w wielki tygiel, wasza obfitość ztamtąd wyjdzie. Użyźnienie pól daje pokarm człowiekowi.

„Wolno wam stracić te bogactwa i uważać mnie nadto za śmiesznego. W tém będzie arcydzieło waszéj niewiadomości.

„Statystyka obliczyła, że jedna Francya wrzuca w Atlantyk pół miliarda przez ujścia swych rzek. Zważcie na to, że temi 500 milionami zapłaconoby połowę wydatków budżetu. Zręczność człowieka jest taka, że woli on pozbyć się tych 500 milionów i rzucić je w rzekę. A jednak to istota sama ludu, którą nędzne odpływy naszych kanałów unoszą tu kroplami, tam strumieniami do rzek, a olbrzymie zbiory naszych rzek w ocean; każda beczka naszych kloak kosztuje nas 1000 franków. A z tego dwa następstwa: ziemia zubożona i woda zatruta; głód wychodzący z bruzdy, choroba powstająca z rzeki."

Do tych dwóch cytat cóż więcéj dodać, ażeby ich nie osłabić? Dwaj ci wielcy ludzie, prawdziwa chwała naszéj epoki, wyszedłszy z dwóch punktów odmiennych zeszli się na jednym i tym samym gruncie. Czego głębokie zbadanie praw przyrody nauczyło wielkiego chemika, to zdrowy rozum podniesiony do najwyższéj potęgi, to jest geniusz odkrył wielkiemu poecie, i wtedy nie dbając na sarkazm tłumu, traktował on ten krwawiący serce przedmiot z zadziwiającym talentem, którego on tylko posiada sekret.

Wypadki więc badań naukowych ostrzegają o grożącém niebezpieczeństwie całéj Europie i biada narodom, które nie usłuchają głosu prawdy, które gwałcić będą daléj zasadnicze prawa natury.

Na Zachodzie od niejakiego czasu widać dążność do poprawy, u nas na nieszczęście ogół okazuje w tym względzie obojętność godną pożałowania. Zbiory nasze z każdym rokiem stają się skąpszemi, i Polska, która dawniéj i słusznie szczyciła się, że jest śpichrzem Europy, dziś straciła swą przewagę i nie może wytrzymać na targach konkurencyi Węgier, Południowéj Rossyi, księztw Naddunajskich i Ameryki. Przyczyną tego jest zmniejszanie się stopniowe zbiorów, spowodowane gospodarstwem rabunkowém, które do dzisiejszego dnia przeważą

w systemacie gospodarstw polskich. Daleko nam od 20 ziarn, które produkuje Belgia, niektóre okolice Francyi i Niemiec; produkujemy zaledwie 5 ziarn, które wprawdzie wystarczają obecnéj ludności, pozostawiają jednak zbyt małą ilość na wywóz zagraniczny. Ziemia nasza zubożała i jeżeli nie nastąpi poprawa, jeżeli nie przywrócimy zerwanéj równowagi, grozi nam w niedalekiéj przyszłości los przez Liebiga przepowiedziany.

Nie są to wcale gołe słowa, cyfry statystyczne aż nadto wyraźnie za tą konkluzyą mówić będą.

Podług danych statystycznych o produkcyi rolniczéj w Królestwie Polskiém przekonywamy się, że w roku 1864 wysiew i zbiory głównych roślin był następujący:

	Wysiano korcy.	*Zebrano korcy.*
Pszenicy . .	646109	3275469.
Żyta.	2263013	10821904.
Jęczmienia .	774062	3906364.
Owsa	1674252	7383260.
Grochu . . .	189105	704897.
Prosa	19223	137702.
Rzepaku . .	13602	75031.
Lnu	23185	101367.
Konopi . . .	17083	73862.
Kartofli . . .	3514460	16142150.
Razem .	9134094	42622006.

Zatém stosunek ziarna wysianego do zebranego jest jak:

1 : 4,6 w średniém przecięciu.

Każdy bez wyjątku zbiór wyczerpuje z roli pewną ilość soli rozpuszczalnych, które rozdzielone są na całéj massie roślinnéj. Zbiór z r. 1864 wraz ze słomą, która również zawiera znaczną ilość materyi mineralnych, najskromniéj obliczając, zabrał ziemi naszéj przeszło 9000000 centnarów soli, a w tych znajdowało się najmniéj $^1/_3$ kwasu fosfornego i alkalii, czyli około 3000000 centnarów. Z drugiéj strony zobaczymy, czy prawdopodobna produkcya nawozów zwierząt domowych, utrzymywanych w Polsce jest w stanie powrócić ziemi tę olbrzymią ilość alkalii i kwasu fosfornego, które razem z azotem stanowią najważniejszy pokarm roślinny.

W roku 1863 znajdować się miała w Polsce następująca ilość inwentarza żywego:

Sprzężaj rolniczy.

Koni . . .	484828	sztuk.
Wołów . .	569038	„

Inwentarz nierolniczy.

Ogierów .	7674	„
Koni . . .	38062	„
Klaczy . .	41469	„
Buchajów .	20400	„
Krów . . .	1080923	„
Razem	2242394	„
Cieląt . . .	311831	„
Owiec, baranów, skopów . .	3103634	sztuk.

Licząc, że większe zwierzęta domowe dają średnio po 200 centnarów nawozu rocznie, jałowizna po 80 centnarów, a owce po 15 centn. rocznie, prawdopodobna produkcya nawozu w Polsce byłaby:

2242394	sztuk po 200 cent.,	dają	448478800,
311831	„ 80	„	24946480,
3103634	„ 15	„	46554510,
		Razem	519979790 cent.

Gdyby rzeczywiście tę całą ilość nawozu wywieziono na pola, dostarczylibyśmy ziemi średnio około 3700000 cent. alkalii i kwasu fosfornego, bo świeży nawóz zawiera średnio w centnarze 0,7 funta tych soli. Ale na nieszczęście tak nie jest. U nas z nawozem obchodzą się w sposób prawdziwie barbarzyński. Wyrzucony z obór i stajen, wystawiony na działanie powietrza i wilgoci, ługowany deszczami, pozbywa się wkrótce najznaczniejszéj części soli rozpuszczalnych, i w tym stanie połowicznego lub nawet całkowitego wyługowania, dostaje się do roli. W najlepszym więc przypadku nawozem bydlęcym powracamy ziemi najwyżéj połowę tego co jéj zabieramy: a ponieważ powtarza się to od niepamiętnych czasów, nic zatém dziwnego, że ziemia staje się coraz uboższą i w końcu zbiory z niéj otrzymane, nie będą w stanie pokryć kosztów na jéj uprawę łożonych.

Doświadczenie rolników w Polsce pośrednio już dowodzi prawdziwości naszego obrachunku, co do niedostateczności nawozów zwierzęcych. Średnio na dobre nawiezienie 1 morgi 300 prętowéj, liczą gospodarze 250 centnarów gnoju. Gdyby więc wywieziono całą ilość gnoju wyprodukowanego w Polsce, możnaby użyźnić 2000000 morgów, to jest zaledwie $^1/_5$ całéj powierzchni uprawianéj w Królestwie, która wynosi 10968990 morgów.

Nie ośmielam się utrzymywać ażeby cyfry, które tutaj zacytowałem były zupełnie pewne i niewzruszone: jednak zestawienie ich przekona każdego, że w gospodarstwie rolném jesteśmy na złéj drodze, która fatalnie zaprowadzi nas do zubożenia i upadku. Jedyny ratunek radykalny przedstawia się 1) w skrzętniejszém i umiejętniejszém obchodzeniu się z nawozem i 2) w zużytkowaniu téj ogromnéj massy odchodów ludzkich, które dzisiaj giną bezpowrotnie dla rolnictwa. I znowu udajemy się do małego rachunku, który jakkolwiek nie ścisły, z pewnością jednak opierać się będzie na liczbach mniejszych od rzeczywistych.

Przyjmując ludność Królestwa Polskiego w r. 1865 na 5336000, dzienna produkcya odchodów wynosić będzie 173420 centnarów, czyli rocznie 63298300 centnar. w przypuszczeniu, że nic nie zostanie straconém. W téj ilości przyjmując średnio w centnarze 1,3 funta azotu i 1,35 kwasu fosfornego i alkalii, znajdziemy w okrągłych cyfrach azotu 823000 centnarów, a kwasu fosfornego i alkalii 854000 centnarów. Jednak ponieważ odchody ludzkie przez leżenie długi czas na powietrzu, tracą pewną ilość amoniaku i soli rozpuszczalnych; w takim więc razie liczby te są zawielkie, należy je zmniejszyć, lecz o wiele? tego nie można wiedzieć; lecz zmniejszywszy je o $1/_3$, to nawet wtedy używszy odchodów do użyznienia roli, wprowadzilibyśmy w grunt najmniéj $1/_5$ soli rozpuszczalnych, które jeden zbiór z niéj wyczerpał.

Rolnik angielski każdy interes przedewszystkiém zamienia na kwestyą pieniężną, oblicza wszystko na funty i szylingi, i temu właśnie przymiotowi kto wié, czy nie zawdzięcza niezaprzeczonéj wyższości nad rolnikami stałego lądu. My nie przywykliśmy do żadnych obrachunków, lekkomyślnie mało ważemy sobie sprawy często wielkiéj wagi. W téj np. kwestyi pozwolę sobie zapytać się, jaka jest przybliżona wartość pieniężna téj ogromnéj ilości odchodów ludzkich, produkowanych w Królestwie Polskiém?

Przyjmując wartość 1 funta azotu w nawozie najskromniéj na 18 kopiejek, a kwasu fosfornego i alkalii na 3 kopiejki, wartość odchodów ludzkich obliczona jedynie tylko z tych części składowych przedstawia olbrzymią summę 17400000 rubli srebrem rocznie. Tę summę możnaby uważać całkowicie za straconą, lecz ponieważ zarzucićby można było, że na wsiach odchody ludzkie zbierają się razem w zbiornikach gnoju, przypuśćmy, że tylko odchody miast giną bezpowrotnie dla rolnictwa, to i tak strata ta rocznie wynosić będzie przeszło 3000000 rubli srebrem, a w téj summie sama Warszawa figuruje na 570000 rubli.

Wartość więc pieniężna odchodów ludzkich nie jest tak małą, jakby się pozornie zdawać mogła; lecz nie w tém leży cała kwestya; czy rachunki moje są zgodne z prawdą, czy nie są za wysokie lub za niskie o to nie idzie; ale o to tylko, ażeby utwierdzić przekonanie w czytelniku, że nietylko my, ale i większość Europy w systemacie gospodarowania tak wiejskiego jak miejskiego jest na złéj drodze, że wyrok przepowiedziany przez Liebiga sprawdzić się może, a na nas najprędzéj jeżeli się nie opamiętamy.

Czas do poprawy jednak nie minął, nie zapominajmy, że żyzność ziemi naszéj jakkolwiek już zubożonéj, nietylko utrzyma się, ale i podniesie się do stopnia, którego oznaczyć nie możemy, jeżeli zużytkujemy wszystkie nieczystości i odchody nagromadzone w wielkich miastach. Dlatego potrzeba koniecznie ażeby nieczystości nie wylewały się wcale w koryta rzek, których wody zarażają, lecz stosownie pozbawione swéj szkodliwości środkami, których zasady podamy w drugiéj części naszéj pracy, całkowicie oddawały się na użytek rolnictwa. Wtedy dopiero, ale tylko wtedy, kwestya oczyszczenia miast zostanie skutecznie rozwiązana i rolnictwo wypełni podwójne swe przeznaczenie: żywienia i oczyszczenia powietrza.

(d. c. n.)

Badania nad środkami uniknienia szkodliwych skutków dymu.

Rozprawa Kar. Wye Wilhelma,
nagrodzona medalem (Algem. Bauzeitung Förchra 1865).

---

1 Wiadomości wstępne.

Badania objęte rozprawą p. Wye, wzbogaciły naukę znaczną liczbą głębokich spostrzeżeń, ale co ważniejsza, wykazały, że w ogólności mylono się tak w tłomaczeniu przyczyny powstawania dymu, jak również w środkach przedsiebranych dla zapobieżenia szkodliwym jego skutkom. Dotąd bowiem powszechnie mniemano, że potrzeba szukać i znaleźć sposób na spalenie dymu, ażeby złych jego następstw uniknąć, nie przekonawszy się poprzednio czy dym spalonym być może.

Zgłębienie i poznanie tego przedmiotu zależy głównie od wyjaśnienia:

1) Praw naturalnych służących za podstawę zjawiskom gorzenia.

2) Wpływu tych praw przy zastosowaniu do budowy ognisk.

Sam fakt wydobywania się z komina gęstéj czarnéj massy dymu nie może nam dać jeszcze pojęcia o ciałach, z których się dym składa. Wprawdzie powierzchowna obserwacya nasuwa myśl, że dym jest częścią węgla nie zupełnie spaloną, a ztąd, że zadanie całkowicie będzie rozwiązaném przez wyszukanie środka spalenia i téj części węgla, która z dymem w powietrze uchodzi; głębsze jednak badanie przekona o mylności podobnego mniemania i pokaże, że massa ulatująca w powietrze, składa się z ciał zupełnie innych.

W dawniejszych czasach kiedy każdą parę ciemnego koloru, dymem nazywano i kiedy wyrażenie *ciało spalić*, znaczyło toż samo co zupełnie je zniszczyć; podobne badania, jakich konieczność dziś oceniamy, uważane były za próżne i bezużyteczne. Dopiero w końcu wieku zeszłego chemia rzuciła nam nowe światło na ten przedmiot. Dziś

już wiemy, że ciała niewidzialne, ulatujące w powietrze otworem komina, zmieniły tylko swą postać i inaczéj się nam przedstawiają, lecz mimo to, są dla nas równie ważne jak ciała, których kolor bezpośrednio uderza nam zmysły. Teraz już udowodnioném zostało, że owe obłoki wychodzące z komina, dymem nazywane i zdające się być massą jednolitą, są mieszaniną ciał pojedynczych i złożonych, z których jedne są stałe, inne w stanie lotnym, a których przymioty są zupełnie oznaczone i całkiem od siebie różne.

Przy wielu teoryach odnoszących się do tego przedmiotu i wynikłym ztąd chaosie pojęć, konieczném się nam zdaje oznaczyć z samego początku co dymem, a co gazem nazywamy i jaka jest między niemi różnica, abyśmy w dalszym ciągu nie mieszali między sobą dwóch tych różnych rzeczy. Doświadczenia i badanie uważne doprowadzą nas do postawienia następnéj różnicy, że *gaz* powstaje z węgla wystawionego na działanie ciepła, a *dym* jest połączeniem utworów powstałych ze spalenia poprzednio wydobytych gazów w sposób mniéj lub więcéj doskonały.

Zwolennicy nowéj teoryi dymu twierdzą, że: dym jest utworem pierwotnym, powstałym wprost z materyału palnego w samym początku gorzenia, pomijają zaś wyjaśnienie różnicy między gazem a massą, którą dymem nazywają, i zamiast wyliczyć utwory w niéj powstałe i określić ich własności, ograniczają się wskazaniem na fakt istnienia zafarbowanych ciał lotnych, jakie się wydobywają bezpośrednio z węgla, w piecach pokojowych i hutniczych, lub téż z retort w fabrykach. Tym sposobem wprowadzają w błąd ludzi mniéj rzeczy świadomych, a usiłowaniom ich dają fałszywy kierunek utrzymując, że tworzenie się dymu leży w naturze rzeczy i jest koniecznością nieuniknioną, że dym składa się z par smołowych, smoły, węglika i innych mieszanin, że mieszaniny te aby mogły być spalone, winny być wprzód ogrzane i podniesione do takiéj temperatury, w któréj ich gorzenie odbywać się może.

Mamy wiele dzieł i rozpraw traktujących podobnie o tym przedmiocie. Jako typ wybieramy z nich jedną rozprawę, starannie napisaną, odczytaną w towarzystwie przemysłowém i wydrukowaną w dzienniku tegoż towarzystwa w r. 1855. W niéj znajdujemy:

„W ogniskach dym powstaje ze świeżego materyału palnego, dążąc do pomostu ogniska (Feuerbrücke), styka się tam z powietrzem i jeżeli ognisko jest już tak gorące, aby potrzebne na początku ciepło dostarczyć mogło, wówczas dym zapala się, a jego gorzenie może być do różnych celów zastosowane; co oznacza wyrażenie „potrzebne *na*

początku ciepło," wyjaśnioném nie jest i być nie mogło. Daléj tam czytamy: „Dym może być spalonym, a pod nim rozumiemy wszelkie pary i gazy wydobywające się i powszechnie dymem nazywane."

Takie określenia nie wiodą do zrozumienia rzeczy i usunięcia trudności napotykanych w praktyce. Podobna nowa teorya tworzenia się dymu ze świeżego materyału palnego jest w sprzeczności z prawdą nauki zbadanéj i popartéj powagą chemików, co stwierdzimy wyjątkami z dzieł powszechną wartość mających.

Dr Ure powiada: „Jeżeli węgiel kamienny wystawimy w naczyniach zamkniętych na działanie żaru czerwonego, to z niego wytwarza się znaczna ilość gazu, który zebrany i oczyszczony używa się do oświetlenia;" widzimy więc, że gaz a nie dym powstaje ze świeżego materyału palnego.

Peckston w swoim traktacie o fabrykacyi gazu do oświetlenia skreśla to działanie w sposób następujący: „Jeżeli węgiel kamienny palimy na wolném powietrzu, wydobywa się z niego płomień, w którym często chwilowo spostrzegamy rzuty promieni świetnéj jasności; płomień ten jest gazem z węgli kamiennych powstałym, w stanie gorzenia," tu nie znajdujemy wzmianki nawet o istnieniu dymu jako utworu pierwotnego, powstałego przy paleniu się węgla. „Jeżeli gaz z węgli kamiennych powstały, pisze daléj Peckston, dobrze i stosownie zostanie użyty, wówczas z otworu płomiennika gazowego, tylko taka ilość gazu wypływać będzie, jaka być może całkowicie spalona i wtedy płomień tego gazu nie będzie wydawać żadnego dymu." Tu jasno mamy położoną różnicę między gazem a dymem: pierwszy, to jest gaz, jest utworem pierwotnym tlejących węgli kamiennych wprzód nim palenie się płomieniem nastąpiło, a drugi, to jest dym, pojawia się po powstaniu płomienia. Z rozróżnienia tego widzimy, że jeżeli gaz stosownie zostanie użyty, nie będziemy mieli żadnego dymu do spalenia, a takiego to właśnie skutku szukamy przy działaniu naszych ognisk.

W opisie gazu do oświetlenia, Brande tak się wyraża: „Destyllacya węgli kamiennych z powodu swego działania rozprzęgającego jest przyczyną powstawania bogatych węglowodorów i innych połączeń, służących do oświetlenia;" z czego się pokazuje, że utworami powstałemi z węgla kamiennego są węglowodory i inne gazy, a nie dym; daléj mówi: „Dym spalić, znaczy uskutecznić zgorzenie gazów węglowodorowych, powstających przy paleniu się węgla;" u Brandego więc węglowodory są synonimami dymu.

W tém jest największy błąd nowéj teoryi tworzenia się dymu tak pod względem chemicznym jako też i praktycznym, że nie wska-

zuje ona różnicy zachodzącéj pomiędzy ciałami wywiązującemi się przy gorzeniu przed ich stanem płomiennym, a stanem w jakim już po zgorzeniu kominem uchodzą; od poznania zaś owéj różnicy zależy dokładna odpowiedź na pytanie, co jest dym?

H. Davy w swoich badaniach nad płomieniem dał nam prawdziwe pojęcie o naturze gorzenia. Dalton i jego następcy oznaczyli dokładnie prawa, które służą za podstawę przy oddziaływaniu na siebie ciał gazowych. W wyjaśnieniach tych znajduje się wszystko co jest potrzebne, aby przedmiot zrozumieć i przystąpić do zastosowania praktycznego.

Słabo zafarbowana massa wydobywająca się z ognisk tlejących na wolném powietrzu lub w piecach, jest ta sama co powstająca w retortach zakładów gazowych, a chociaż ją powszechnie dymem nazywają, posiada ona jednak szczególne przymioty dostateczne do jéj zcharakteryzowania i odróżnienia od dymu. Charakterystykę tę stanowi: *zupełny brak w nich czarnego widzialnego i dotykalnego węglika, który jest główną częścią dymu*, o czém z łatwością się przekonać możemy wystawiając arkusz białego papieru na zetknięcie się z pierwszą słabo czerwonawą lub błękitnawą parą, jaka wychodzi z węgla kamiennego rozgrzanego na ruszcie lub z retorty; na tym bowiem papierze nie osiądzie ani jeden atom węglika, i papier się bynajmniéj nie zbrudzi; przeciwnie zrobiwszy taką próbę z dymem powstałym już z płomienia, otrzymamy zupełnie inny wypadek, papier bowiem zostanie natychmiast pokryty czarnym osadem, to jest sadzą. Istnienie więc węglika nie ulega tu najmniejszéj wątpliwości.

Gdybyśmy słabo zakolorowaną parę, zaraz po jéj wydobyciu się bez zapalenia odprowadzili w komin lub do przyrządów zgęszczających gazy; utracilibyśmy całą ilość cieplika, jaka przez ich spalenie mogłaby być spożytkowaną. Zapaliwszy zaś ją zobaczymy płomień, który będzie wskazówką, że proces gorzenia już nastąpił. Jeżeli płomień (jak to nawet i na płomieniu świecy zauważać możemy) przechodzi z barwy białéj świetnéj, do czerwonawéj, wówczas przy téj ostatniéj spostrzegamy wytwarzającą się zaraz pewną ilość dymu, który natychmiast poczuć można. Sam płomień więc i skutki z niego powstałe, mogą być oznaką o ile spalenie było dokładne. Różność skutków wynika tu jedynie z różności stosunku, między wydobywającą się ilością gazów, a ilością stykającego się z niemi powietrza, wprzód nim ich temperatura stała się za nizką. Skutki te mogą być również zauważane przy paleniu w piecach, przyczyna ich bowiem jest taż sama, co i przy gorzeniu świecy.

Jeżeli węgiel kamienny zamkniemy w retorcie i wystawimy na działanie ciepła, to wewnątrz w retorcie wywięzywać się zaczną pary gazowe: i jakkolwiek ciepło zewnętrzne dochodzić będzie nawet temperatury czerwonego żaru, gazy te ani się rozżarzą, ani zapalą, z tego jedynie powodu, że powietrze atmosferyczne nie ma żadnego do nich przystępu, bo przy takiém działaniu nie idzie nam o to, aby wydobywający się gaz spalić, lecz aby go zebrać i spalenie jego w inném dokonać miejscu.

Według rozbioru chemicznego, węgiel kamienny z Newcastle składa się z następujących pierwiastków:

Węglika	87,95,
Wodoru	5,24,
Azotu i tlenu .	5,41,
Popiołu	1,40,
	100,00.

Ta mała ilość pierwiastków daje nam jednak znaczną liczbę rozmaitych połączeń; a według R. Kane, produkta destyllacyi węgla kamiennego odpowiednio do temperatury, w jakiéj się ta destyllacya odbywała, mogą być rozklassyfikowane jak następuje:

1) Peryod przy temperaturze najniższéj; tworzą się ciała następne: naftalina, oraz smoły i płyny, które przy wysokiéj temperaturze wrzéć zaczynają.
2) Peryod przy temperaturze wyższéj: powstają bardzo lotne płyny.
3) Peryod, węglowodór ciężki (czterokrotny węglowodór czyli Elail).
4) Peryod, węglowodór lekki.
5) Peryod przy najwyższéj temperaturze; wodór.

Otóż takie to różne połączenia tworzą się przez sam wpływ temperatury z części gazowych węgla i ich ostatecznych pierwiastków.

Prof. Brande objaśnia następnie wyrabianie gazu do oświetlenia: „Węgiel kamienny sypiemy do retort, które ogrzewamy aż do silnie wiśniowego żaru; części lotne pozostałe odprowadzamy rurą do kondensatora zanurzonego w zimną wodę, w którym woda, smoła, sole ammoniakalne i inne pary zgęszczać się mogące, pozostają.” Widzimy tu, że błędem jest uważać smołę i pary smołowe za pierwotne przetwory wprost z węgla pochodzące, są one bowiem rezultatem oziębienia i zgęszczenia, które następuje dopiero w późniejszym ciągu działania. Całe to postępowanie ma za cel oddzielić pary zgęścić się

dające, od tych co zgęszczonemi być nie mogą; bo gdyby pierwsze usuniętemi nie zostały, zatkałyby rury rozprowadzające gaz do oświetlenia. Widoczna także, że gdybyśmy stosowny przyrząd zrobili, ażeby spalić zaraz z samego początku tak pary zgęścić się mogące, jak i niezgęszczające się przez dostarczenie im odpowiedniéj ilości powietrza atmosferycznego, uniknęlibyśmy tworzenia się tych połączeń rzędu drugiego.

Równie ważne jest, mówi Dr Ure, działanie odbywające się w piecach zwyczajnych przy nałożeniu ich węglem i zapaleniu. Pierwszém zjawiskiem jest także destyllacya, któréj towarzyszy wielkie z początku pochłonienie ciepła, podobne do tego, jakie spostrzegamy przy destyllacyi siarki, kiedy ją rafinujemy. Gazy powstałe z destyllacyi, zapalone i zmieszane z odpowiednią ilością tlenu powietrza, rozwijają natychmiast wielkie względnie ciepło; widzimy więc, że gazy i pary jakiejkolwiek są natury, wszystkie z samego początku gorzenia, po oddzieleniu się od węgla i zetknięciu ze stosowną ilością powietrza, wydają względne swoje ciepło. Czyliż nie znajdujemy tu wyraźnego i nauczającego przepisu, cośmy w naszych ogniskach robić winni? Czyliż nie jest widoczne, że gazy i pary powstałe z węgla, winny zaraz po wydzieleniu się znaleźć potrzebną dla siebie ilość powietrza?

(d. c. n.)

POWSZECHNA WYSTAWA PARYZKA 1867 R.

WARSZAWSKI KOMITET

Powszechnéj wystawy paryzkiéj roku 1867.

Cesarska Kommissya paryzka odbyć się mającéj w r. 1867 wystawy powszechnéj tamże, postanowiła urządzić w oddzielnéj galeryi gmachu wystawy oddział historyczny, płodów sztuki z dawnych czasów do końca XVIII stulecia.

Urządzenie tego oddziału ma za cel: ułatwić porównawcze poznanie płodów ludzkiéj pracy w różnych epokach i różnych narodów; dostarczyć producentom modele do naśladowania, tudzież podać do powszechnéj wiadomości nazwiska osób, posiadających zasługujące na uwagę płody minionych czasów.

Do liczby przedmiotów podchodzących pod tę nową gruppę płodów, odnoszą się między innemi starożytności, wydobywane z wykopalisk, przedstawiające szczególny archeologiczny interes.

Z powodu takiego postanowienia Cesarskiéj Kommissyi paryzkiéj, Warszawski Komitet podając o niém do wiadomości ogółu, wzywa w szczególności miłośników starożytności krajowych, jako téż posiadających zasługujące na uwagę płody starożytnéj tutejszéj sztuki, do przyjęcia uczestnictwa w utworzeniu archeologicznego oddziału na wystawie paryzkiéj.

Przytém Warszawski Komitet uważa obowiązkiem swoim objaśnić, że nad urządzeniem pomienionego oddziału historycznego, dopełniać ma szczególną opiekę Cesarska Kommissya paryzka; jest więc bardzo do życzenia, ażeby i kraju tutejszego oddział w tym względzie należycie był przedstawiony.

Deklaracye w tym przedmiocie każdocześnie Warszawskiemu Komitetowi składane być mogą, przyjmowanie zaś starożytności rozpocznie się w terminie oznaczonym dla tegoczesnych płodów rolnictwa, przemysłu i sztuk pięknych, na wystawę paryzką wysłać się z Króle-

stwa mających, to jest, w dniu $^{1}/_{13}$ sierpnia i trwać będzie bez przerwy do dnia $^{1}/_{13}$ listopada roku bieżącego.

PREZYDUJĄCY (podpisano) **Woyda.**

Referent Kom. (podp.) *E. Trojanowski.*

DODATKOWY WYKAZ

przemysłowców i ziemian Królestwa Polskiego, którzy złożyli Warszawskiemu Komitetowi powszechnéj wystawy Paryzkiéj roku 1867 deklaracye, co do wysyłki swoich wyrobów i płodów na tęż wystawę.

61. Gr. Jegier z Warszawy: 1) cały kompletny kominek z gliny palonéj, w części glazurowany, w części złocony i bronzowany; 2) medalion z gliny palonéj polewany, do przyozdobienia pieca; 3) medalion z gliny palonéj, bronzowany i złocony do takiegoż użytku; 4) fryz, gzyms i ozdoba górna do przyozdobienia pieca z gliny palonéj, w części polewane, w części bronzowane i złocone; 5) dwa kafle gładkie środkowe z polewą, naśladującą porcelanę; 6) dwa kafle gładkie narożne z takąż polewą; 7) dwa kafle zwane kwadratowe środkowe, polewane; 8) dwa kafle zwane kwadratowe narożne, polewane.
62. Zyg. Rospendowski i spółka z Warszawy: 1) sieczkarnię zwyczajną, ręczną dwunożową; 2) dwa pługi mniejszy i większy, z tych jeden bez kół, drugi na kółkach; 3) sikawkę małą ręczną do polewania ulic, ogrodów i t. p. użytków; 4) dwie wagi decymalne większą i mniejszą; 5) łóżko żelazne składane do użytku wojska; 6) cztery komplety drzwiczek hermetycznych z rusztami, rurami i popielnikami; 7) drzwi dwuskrzydłowe dębowe, z futrem cynkowaném forklajdunkami, z kompletném okuciem, na zawiasy, rygle i zamek z klamkami i szyldami; 8) okno dwuskrzydłowe dębowe letnie i zimowe, z oberlechtem, futryną cynkowaną, otwierane do środka, z okiennicą i z kompletném okuciem; 9) cztery gatunki posadzek zwyczajnych i fornirowanych, w ogólnéj liczbie tafli czterech.
63. Her. Schuster z Warszawy: dwoje skrzypców, altówka i wiolonczella.
64. J. Fetter z Warszawy: rama w stylu średniowiecznym, grawirowana; rama w liście.
65. Ferd. Nitzsche dawniéj Fidler z m. Opatówka, powiatu Kaliskiego: trzy postawy sukna.
66. F. Werner i sp., dawniéj Karol Malcz z Warszawy: rozmaite wyroby srebrne.
67. Lud. Norblin i sp. z Warszawy: rozmaite wyroby platerowane.
68. F. Zimmerman z Tomaszowa w powiecie Rawskim: cztery postawy sukna i kazimirku.
69. J. Fraget z Warszawy: serwis stołowy platerowany, srebrem na neisilbrze czyli melchiora, składający się z różnych naczyń do ubierania stołu służących, jako to: jedna wielka zastawa środkowa, 2 wazony do owoców, 2 piramidy czyli etażerki do cukrów, 2 wazony do chłodzenia wina, 2 koszyki do ciast, 1 samowar, 1 serwis kompletny do kawy i herbaty, różne lichtarze stołowe i sztućce stołowe.

70. J. Borawski z Warszawy: rama, płaskorzeźba złocona, pomysłu własnego wyobrażająca szczęście i nieszczęście.
71. H. W. Schlösser z m. Ozórkowa, powiatu Łęczyckiego: przędzę bawełnianą.
72. G. Sachowicz z Warszawy: fotografie.
73. Fryd. Stumpf z Tomaszowa, w powiecie Rawskim: jeden postaw sukna białego, surowego, niesfolowanego; cztery postawy sukna zupełnie wykończonego różnego koloru; pięć postawów kortu różnego gatunku.
74. D. J. Spielrejn z Warszawy: guziki materyalne różnych wymiarów, fasonów i kalibru.
75. R. Bothe z Warszawy: sikawkę ssąco-tłoczącą do gaszenia ognia w czasie pożaru; pompę ręczną do wody, podwójnie działającą; kassę żelazną zabezpieczającą od ognia; szkatułkę żelazną.
76. M. Kalisch z Warszawy: toaletę damską.
77. S. Orgelbrand z Warszawy: przedmioty wyrobione w lejni czcionek drukarskich i stereotypowni.
78. Fryd. Puls z Mokotowa pod Warszawą: trzy gatunki cegieł maszyną wyrobionych, po sztuk pięć z każdego.
79. Fryd. Puls z Warszawy: 10 tuzinów różnorodnych mydeł toaletowych.
80. Gus. Gerlach z Warszawy: pantograf mosiężny, narzędzie niwellacyjne.
81. J. Wejssblum z Warszawy: wyroby mechaniczne i fizyczne.
82. Her. Stark z Warszawy: do dwóch pieców drzwiczki hermetyczne owalne, własnego pomysłu i wyrobu, z wszelkiemi przyrządami.
83. Eichler z Warszawy: okucia wszelkie do drzwi i okien; gwoździe maszynowe, walcowane zawiasy maszynowe; i wszelkie gatunki żelaza walcowanego, oraz blachę.
84. Czyszkowski z Warszawy: jeden tuzin flaszek dużych wody kolońskiéj; pół tuzina flaszek dużych z wodą szampańską i pół tuzina flaszek mniejszych z takąż samą wodą, własnego wynalazku.
85. A. Epstein i Levy z Warszawy: jedną platę stearynową ze wszystkiemi medalami, które fabryka otrzymała; świec stearynowych paczek 26; przetwory chemiczne; sól glauberską krystalizowaną; sól glauberską kalcynowaną, siarczan żelaza; siarczan miedzi; blejwas Nr 1 i 2; siarczan salzburgski; nawóz chemiczny; polewa do kafli; platę glinianą polewą przeciągniętą.
86. August hr. Potocki z Willanowa, powiatu Warszawskiego: mąka pszenna i żytnia, oraz kasza pszenna i jęczmienna w różnych gatunkach.
87. Jan Hoch z Grochowa pod Warszawą: 300 paczek świec stearynowych.

DODATKOWY WYKAZ

artystów sztuk pięknych, którzy Warszawskiemu Komitetowi powszechnéj wystawy paryzkiéj roku 1867 złożyli deklaracye, co do wysyłki swoich utworów na tęż wystawę.

12. A. Malinowski, artysta-malarz z Warszawy: cztery krajobrazy olejne.
13. January Suchodolski, artysta-malarz z Warszawy: obraz olejny: „Epizod z bitwy pod Wiedniem z r. 1683."

14. Wł. Walkiewicz, artysta rysownik z Warszawy: trzy ryciny litograficzne, przez tegoż wykonane: „Zgon królowéj Barbary Radziwiłłównéj, Bitwę pod Beresteczkiem, Wybawienie z niewoli Tureckiéj."

WARSZAWSKI KOMITET

Powszechnéj wystawy paryzkiéj roku 1867.

Z zamieszczonych w pismach publicznych i dziennikach gubernialnych ogłoszeń, wiadome są już artystom kraju tutejszego, tudzież miłośnikom sztuki, posiadającym celniejsze utwory artystów krajowych, warunki, pod jakiemi też utwory dopuszczone być mogą na powszechną wystawę paryzką roku 1867.

Dodatkowo do takowych ogłoszeń, wydanych przez Warszawski tejże wystawy Komitet, uprzedza się interesowane osoby, że przy Komitecie wystawy utworzony został oddział sztuk pięknych, specyalnie zajmować się mający rozpoznawaniem nadsyłanych na wystawę utworów i udzieleniem objaśnień i ułatwień, odnoszących się do przedstawiania i przesyłania tychże utworów.

Deklaracye z wymienieniem przedmiotów do wysyłki zamierzonych, wykazaniem rozmiarów, oraz roku wykonania dzieł sztuki, w formie poprzedniemi ogłoszeniami wskazanéj, sporządzone, winny być nadsyłane Komitetowi najdaléj do dnia $^1/_{13}$ listopada r. b.; chociaż i bez tych deklaracyj, w myśl § 18 przepisów ogólnych, wprost rzeczone utwory oddziałowi sztuk pięknych dostawione być mogą. Wyroby zadeklarowane lub bez deklaracyj na wystawę powszechną przeznaczone, po ich wykończeniu przez artystów, odsyłane być mają do lokalu Towarzystwa Zachęty Sztuk Pięknych, gdzie poddane zostaną pod właściwe ocenienie, przyczém miany będzie wzgląd nietylko na wartość artystyczną dzieła, ale i na wybór przedmiotu tak, iżby tenże przedmiot w należytém i szlachetném świetle sztukę krajową przedstawiał.

W razie, gdyby dzieło z prawdziwym talentem poczęte dla udowodnionéj niezamożności artysty, wykończoném albo dla zupełnego braku funduszów na sprawienie ramy lub upakowanie i przesyłkę, pod ocenienie nawet oddziału sztuk pięknych w warunkach, przepisami przewidzianych, dostarczone być nie mogło; wówczas rzeczony oddział nabywszy dostatecznego o takowém położeniu rzeczy przekonania, mocen będzie uczynić odpowiednie do Warszawskiego Komitetu

Powszechnéj wystawy paryzkiéj przedstawienie, w przedmiocie udzielenia możliwego na rzecz deklarującego zasiłku.

Prezydujący (podpisano) **Woyda.**
Referent Kom. (podp.) *E. Trojanowski.*

WARSZAWSKI KOMITET

Powszechnéj wystawy paryzkiéj roku 1867.

Podaje do wiadomości publicznéj, że na kommissarza powszechnéj wystawy paryzkiéj roku 1867 przy Warszawskim Komitecie, powołanym został W. Halpert Tytus, wice-referendarz rady stanu Królestwa, członek Komitetu, zamieszkały w m. Warszawie, przy ulicy Senatorskiéj, Nr 471, obok Resursy Kupieckiéj.

Do rzeczonego kommissarza, zgodnie z § 22 wydanych w tym przedmiocie przepisów dla Królestwa, mogą wystawcy zgłaszać się w okolicznościach dostawy swych płodów i wyrobów, w terminach na to oznaczonych, i zażądać wszelkich objaśnień, dotyczących popisu na wystawie.

Prezydujący (podpisano) **Woyda.**
Referent Kom. (podp.) *E. Trojanowski.*

(Dz. War.)

PRZEGLĄD PISM PERJODYCZNYCH ZAGRANICZNYCH.

Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Poszyt 13, 14, 15, 16.

Koleje żelazne w Anglii. W Londynie odbywa się ruch tak osobowy jak i towarowy, jedyny w tém mieście może, nie dający się porównać z żadną inną miejscowością. Ztąd wynikła potrzeba zaprowadzenia w samém mieście kolei żelaznych, a w miarę ich budowania, ceny mieszkań tak znacznie wzrosły, że w ogóle wszyscy prawie rzemieślnicy zniewoleni zostali wyprowadzić się na odległe przedmieścia, i tym sposobem zostali klijentami tychże dróg żelaznych, muszą bowiem niemi codziennie dla roboty do miasta przybywać. Administracye kolei ustanowiły pociągi jednostajne i codzienne dla rzemieślników; koszt przejazdu nie przechodzi 1 pensy (5 kop.).

W Anglii na kolejach żelaznych z powodu tego nadzwyczajnego ruchu, wypadki stosunkowo są częste i prawie co rok się zwiększają. Kiedy w r. 1863 było tylko 52, w r. 1864 było ich 77, a wynagrodzenia poszkodowanym dochodzą do summ nadzwyczajnych: w r. 1863 wypłacono tych wynagrodzeń przeszło 1 milion rubli. Pomimo tak znacznego ruchu koleje żelazne w Anglii przynoszą mniéj procentu i są droższe jak gdziekolwiek indziéj, bo kiedy w Belgii dają do 5½ %, we Francyi do 6½ %, we Włoszech do 7½ %, w Anglii najwięcéj 4 %.

Są droższe, bo opłata średnio 100 mil ang. (150 w.):

W Anglii [1]	1 kl. koszt. szyl.	15	pens. 10,	co uczyni na 1 wi. k.	$3^{7}/_{25}$.
	2 „ „	11	„ 6,	„ „	$2^{2}/_{5}$.
	3 „ „	7	„ 6,	„ „	$1^{1}/_{2}$.

---

[1] Na kolei żel. Petersb.-Warsz. Kolei W. Wiedeńskiéj i Bydgoskiéj.

w 1 klassie od 1 wiorsty	kop. 3.	w 1 klassie od 1 wiorsty	kop. $2^{8}/_{10}$.
w 2 „ „	$2^{1}/_{4}$.	w 2 „ „	$2^{1}/_{10}$.
w 3 „ „	$1^{1}/_{4}$.	w 3 „ „	$1^{3}/_{10}$.

W Belgii	1 kl. koszt. szyl.	6 $1/2$ pens.	— co uczyni na 1 wi. k.					1 $1/3$.
	2	„	„	5 $1/2$ „	—	„	„	1 $1/7$.
	3	„	„	3 „	—	„	„	$6/10$.
We Francyi	1	„	„	13 $1/2$ „	—	„	„	2 $4/5$.
	2	„	„	10 „	—	„	„	2 $1/15$.
	3	„	„	7 „	—	„	„	1 $1/7$.

W Niemczech ceny jazdy są pośrednie między opłatą francuzką a belgijską. Oprócz tego wagony angielskie są najniewygodniejsze podróżowanie w Anglii więcéj niebezpieczne jak gdzieindziéj, bo obliczono, że we Francyi bezpieczeństwo jazdy kolejami jest większe jak w Anglii 7 razy, w Belgii 9 razy, a w Prusach 16 razy. Z tego pokazuje się, że ani pod względem taniości, ani pod względem wygody, ani pod względem bezpieczeństwa, ląd stały nie ma co zazdrościć kolejom żelaznym Albionu. Czuje jednak Anglia potrzebę zaprowadzenia ważnych reform w administracyach kolei żelaznych, i zapewne zaprowadzi je wkrótce, bo dla zaradzenia złemu ma być utworzony oddzielny komitet.

Fundamenta mostów na Tamizie. Autor podaje opis fundamentów przy starych mostach w Londynie i porównywa je z systemem nowym cylindrów żelaznych, przy wielu mostach obecnie zastosowanych. Następnie opisuje fundamenta zaprowadzone obecnie przy budowie bulwarku na Tamizie: są to owalne cylindry żelazne zapuszczane w grunt, i połączone między sobą silnemi sztukami drzewa wchodzącemi w rowki, którémi każdy cylinder jest opatrzony.

Czy żelazo kute, czy lane jest korzystniejsze do budowy podobnych fundamentów? autor podaje, że zdania w tym względzie inżynierów angielskich są sprzeczne. Zgadzają się jednak, że jeżeli podobne cylindry potrzebują mieć więcéj jak 18 stóp średnicy, korzystniejsze będą z żelaza kutego, tak pod względem wytrzymałości jak i kosztów.

Przepisy bezpieczeństwa dla dróg żelaznych. P. Marceli inżynier krytykuje przepisy bezpieczeństwa, które ustanowione i przyjęte zostały dla dróg żelaznych niemieckich, przez ogólne zebranie w r. 1858 inżynierów niemieckich.

Po wykazaniu ich niedokładności, oznacza rachunkiem przedziały obejmujące pewny przeciąg czasu między wyjściami i przyjściami pociągów, według odległości jakie znajdują się między stacyami dozorców dróżniczych, i ztąd wyprowadza wniosek: że prędkość pocią-

gów pośpiesznych (express) nie powinna w żadnym razie przechodzić 7 mil niemieckich, osobowych zwyczajnych 5 mil, a towarowych 3 mil.

Jeżeli odległość między stacyami dróżniczemi wynosi 1 kilometr (około 1 w.), domaga się aby między wyjściem a przyjściem pociągu było zostawione 10 minut czasu, jeżeli ta odległość jest 3 kilom. 20 minut.

Według więc ustanowionéj służby każdéj linii, należałoby ustosunkować odległości luk dróżniczych, aby otrzymać z całą pewnością dostateczny przeciąg czasu, przez jaki pociąg na stacyi pozostawać powinien.

Poszyt 21, 22, 23, 24, 25, 26.

Szyny ze stali (Bessemer). Na stacyi Camden drogi żelaznéj w Anglii *London and North-Western*, zrobiono następujące doświadczenie: w punkcie gdzie na 24 godzin przechodzi 8000 wagonów towarowych, położono 9 maja 1862 r. w połowie szyny zwyczajne, w połowie szyny stalowe; po dokonaniu rewizyi w r. 1865 przekonano się, że kiedy szyny stalowe są nietknięte i jeszcze jakiś czas służyć będą mogły, to szyny zwyczajne dotąd już 7 razy były zmieniane.

Ponieważ szyny stalowe kosztują tylko dwa razy tyle co szyny zwyczajne, administracya téj drogi zdecydowała się na całéj linii długiéj 1,200 mil angielskich, szyny zwyczajne stalowemi zastąpić.

Droga żelazna w dolinie Broel. Droga ta ma około 18 wiorst. Szerokość między szynami $2\frac{1}{2}$ stopy. Szyny systemu Vignolles na podkładach dębowych. Największy promień zakrętów 40 m. (133 st.). Tabor składa się z jednéj lokomotywy 6-kołowéj i 27 wagonów. Wszystkie osie i obręcze na kołach ze stali pudlengowanéj. Cała droga licząc tabor kosztowała 135000 talarów.

Dochód roczny w r. 1864 był 9000 talarów. Koszta utrzymania i exploatacyi, wynosiły 51 na 100.

Autor nadmienia, że urządzenie dróg żelaznych z małemi odstępami między szynami, ma pewne korzyści, i jeżeli jeszcze nię zasługuje na naśladowanie, to w każdym razie system ten należałoby wziąć pod bliższą rozwagę.

Drogi żelazne z małemi odstępami między szynami. Droga żelazna w Anglii wybudowana *Fest iniog*, jest pierwszą z tego rodzaju dróg, z odstępem pomiędzy szynami wynoszącym tylko dwie stopy, to jest mniejszym od tego jaki zwyczajnie bywa dawanym. Istnieje ona od 30 lat i kosztowała około 50000 funt. szterl. (315000 r. sr.), doprowadza do małego portu *Portmadoe*, ma długości około 18 wiorst.

Do r. 1865 była obsługiwana końmi, kiedy zaś jazda tak osobowa jak i towarowa znacznie się powiększyły, Dyrekcya drogi zdecydowała się zaprowadzić parochody. Od r. 1863 cztery maszyny obsługują drogę, do lutego r. 1865 przebiegły około 85000 w. bez żadnego wypadku. Maszyny są 4-kołowe, o średnicy 0,60 metr. (około 2 stóp), cylindry na zewnątrz mają 0,21 metr. (8 cali). Parochód wraz z zapasem wody i węgli waży 7500 kil. (150 cent.), kosztował 22500 fr. (5625 r. s.). Wagony osobowe wysokie 6 $^1/_2$ stóp, długie 10 stóp, szerokie 6 stóp, mają 4 koła. Jeden kosztował 3000 fr. Pociągi osobowe chodzą z prędkością 15 wiorst na godzinę.

W Norwegii wybudowano dwie podobne drogi żelazne. Obydwie mają szerokości między relsami 3$^1/_2$ stopy, po których chodzą także pociągi osobowe.

Pierwsza prowadzi z Grundstett do Hamar, ma długości około 38 kilom. (35 w.), druga z Frondlijen do Staren 46 kil. (43 w.).

Droga Grundstett z taborem kosztowała 46000 kil. l. (12250 r. s.). Droga Frondlijen kilom. 85000 f. (21000 r. s.). Lokomotywy ważą 14 ton. (350 cent.), chodzą 24 wiorst na godzinę.

Rząd Norwegski oceniając ile korzyści przynoszą podobne drogi pod względem oszczędności, nakazał zaprojektować takich linij wiorst 54.

Sygnały na kolejach żelaznych podziemnych w Londynie. W r. 1864 przedano biletów jazdy na tych drogach 14 milion.; nie było prawie żadnego wypadku znaczniejszego, kilka tylko mało znaczących, wynikłych z winy samych passażerów.

Do otrzymania tak szczęśliwego rezultatu najwięcéj się przyczyniło, zaprowadzenie nowego systemu sygnałów wynalazku p. Spagnoletti. System ten jest łatwy do pojęcia, nie wymaga więc ze strony służby wielkiéj intelligencyi: dostateczném jest zastosować się ściśle do przepisów bardzo prostych.

Na każdéj stacyi pośredniéj wprowadzają się w ruch 2 przyrządy, jeden dla pociągu idącego w górę, drugi dla pociągu z dołu.

Przyrządy elektryczne na dwóch stacyach sąsiednich poruszają sygnały optyczne, odznaczające się odmiennością kolorów i napisami dla publiczności niezrozumiałemi. Kiedy pociąg wychodzi daje się znać stacyi następnéj za pomocą dzwona, i natychmiast ukazuje się sygnał *(train on line) pociąg na linii*, na sygnał ten odpowiada się; jeżeli więc jest jaka przeszkoda na drodze, jest téż wszelka łatwość o takowéj zawiadomić. Sygnał ten zostaje aż do przejścia pociągu

pierwszéj stacyi. Urządzenie podobne dozwala wysyłania pociągów co dwie minuty bez narażenia ich na wypadki.

Projekt mostu stałego na rzece Missisipi. Inżynier miasta *St. Louis* przedstawił projekt mostu stałego na rzece Missisipi.

Most będzie tubowy, wierzchnia budowa z blachy żelaznéj, podobny do mostu na odnodze *Menai.*

Koszt obliczono na 20 milionów franków.

Miasto ma udzielić na wykonanie robót 7 milionów, znakomitsi przemysłowcy złożą 4 miliony, resztę funduszu dodadzą Towarzystwa kolei żelaznych; przez zaprowadzenie stałéj kommunikacyi miasto ma widoki powiększenia swego funduszu o 8 milionów franków rocznie.

E. P.

Druk. Gaz. Polskiéj. Za pozwoleniem Cenzury Rządowéj.

pierwszej stacyi. Urządzenie podobne dozwala wysyłania pociągów co dwie minuty bez narażenia ich na wypadki.

Projekt mostu stałego na rzece Mississipi. Inżynier miasta *St. Louis* przedstawił projekt mostu stałego na rzece Missisipi.

Most będzie tubowy, wierzchnia budowa z blachy żelaznej, podobny do mostu na odnodze *Menai*.

Koszt obliczony na 20 milionów franków.

Miasto ma udzielić na wykonanie robót 7 milionów, znakomitsi przemysłowcy złożą 4 miliony, resztę funduszu dodadzą Towarzystwa kolei żelaznych; przez zaprowadzenie stałej komunikacyi miasto ma widoki powiększenia swego dochodu o 8 milionów franków rocznie.

Druk Gaz. Polskiej, [illegible] 52. Za pozwoleniem Cenzury Rządowej.